Universidad Autónoma de Baja California

Ingeniería en Agronomía; y Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola

Propuesta de modificación del Plan de Estudios 2014-2 e incorporación del programa de Técnico Superior Universitario que presentan la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín y el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

Mexicali, Baja California, México. Febrero de 2022.

Propuesta de modificación del Plan de Estudios 2014-2 e incorporación del programa de Técnico Superior Universitario

Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín
Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

DIRECTORIO

Dr. Daniel Octavio Valdez Delgadillo
Rector

Dr. Luis Enrique Palafox Maestre
Secretario General

Dra. Gisela Montero Alpírez
Vicerrectora campus Mexicali

M.I. Edith Montiel Ayala
Vicerrectora campus Tijuana

Dra. Mónica Lacavex Berumen
Vicerrectora campus Ensenada

Dr. Salvador Ponce Ceballos
Coordinador General de Formación Profesional

Dr. Daniel González Mendoza
Director del Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

M.C. Isidro Bazante González
Director del Instituto de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Dr. Antelmo Castro López
Jefe del Departamento de Diseño Curricular

PROYECTO DE MODIFICACIÓN

Coordinadores

Dra. Aurelia Mendoza Gómez
M.C. Carlos Ceceña Durán

Comité responsable

Dr. Ángel Manuel Suárez Hernández
Dr. Salvador Ordaz Silva
Dr. Onécimo Grimaldo Juárez
Dra. Blancka Yesenia Samaniego Gamez
Dra. Silvia Mónica Avilés Marín
Dr. Carlos Enrique Ail Catzim

Asesoría y revisión de la metodología de desarrollo curricular
Lic. Verónica Elizabeth Rosas Rojas

Asesoría en el diseño de programas de unidad de aprendizaje
Dr. Antelmo Castro López
Mtra. Itzel Ashanty Moreno Heras
M.E. Raquel Arlete Rosas Cisneros
Mtra. Vanessa Saavedra Navarrete
Mtro. Isaac Aviña Camacho
Lic. Lizeth Stephanya Cano Lares
Lic. Verónica Elizabeth Rosas Rojas

Índice

1. Introducción 8
2. Justificación 11
2.1. Fundamentación social 11
2.2. Fundamentación de la profesión 15
2.3. Fundamentación institucional 18
3. Filosofía educativa 28
3.1. Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Baja California 28
3.2. Misión y visión de la Universidad Autónoma de Baja California 32
3.3. Misión y visión de las unidades académicas 33
3.4. Misión, visión y objetivos del programa educativo 34
4. Descripción de la propuesta 37
4.1. Etapas de formación 37
4.1.1. Etapa básica 37
4.1.2. Etapa disciplinaria 38
4.1.3. Etapa terminal 39
4.2. Descripción de las modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, y sus mecanismos de operación 39
4.2.1. Unidades de aprendizaje obligatorias 41
4.2.2. Unidades de aprendizaje optativas 41
4.2.3. Otros cursos optativos 42
4.2.4. Estudios independientes 42
4.2.5. Ayudantía docente 43
4.2.6. Ayudantía de investigación 44
4.2.7. Ejercicio investigativo 45
4.2.8. Apoyo a actividades de extensión y vinculación 46
4.2.9. Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC) 46
4.2.10. Actividades artísticas, culturales y deportivas 51
4.2.11. Prácticas profesionales 51
4.2.12. Programa de emprendedores universitarios 53

4.2.13. Actividades para la formación en valores 53
4.2.14. Cursos intersemestrales 55
4.2.15. Movilidad e intercambio estudiantil 55
4.2.16. Servicio social comunitario y profesional 59
4.2.17. Lengua extranjera 61
4.3. Titulación 62
4.4. Requerimientos y mecanismos de implementación 63
4.4.1 Difusión del programa educativo 63
4.4.2. Descripción de la planta académica 64
4.4.3. Descripción de la infraestructura, materiales y equipo 69
4.4.4. Descripción de la estructura organizacional 72
4.4.5. Descripción del Programa de Tutoría Académica 75
4.5. Operación y titulación del TSU 77
5. Plan de estudios 80
5.1. Perfil de ingreso 80
5.2. Perfil de egreso 82
5.3 Campo profesional 83
5.4. Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación 84
5.5. Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento 87
5.6. Descripción cuantitativa del plan de estudios 90
5.7. Mapa curricular de Ingeniería en Agronomía 91
5.8. Tipología de las unidades de aprendizaje 92
5.9. Equivalencia de las unidades de aprendizaje 98
6. Plan de estudios de Técnico Superior Universitario 101
6.1. Perfil de egreso 101
6.2. Campo profesional 101
6.3 Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación 103
6.4. Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento 105
6.5. Descripción cuantitativa del plan de estudios 107
6.6 Mapa curricular TSU en Producción Agrícola 108
6.7. Tipología de las unidades de aprendizaje 109

5.8. Equivalencia de las unidades de aprendizaje 113
7. Descripción del sistema de evaluación 115
7.1. Evaluación del plan de estudios..... 115
7.2. Evaluación del aprendizaje 116
7.3. Evaluación colegiada del aprendizaje..... 117
7.4. Exámenes departamentales 118
7.5. Examen de egreso..... 119
8. Revisión externa..... 120
9. Referencias..... 125
10. Anexos 131
10.1. Anexo 1. Formatos metodológicos..... 131
10.2. Anexo 2. Actas de Consejos Técnicos..... 162
10.3. Anexo 3. Programas de unidades de aprendizaje 173
10.4. Anexo 4. Estudio de evaluación externa e interna del programa educativo.. 1112

1. Introducción

A nivel mundial, de acuerdo con los sistemas educativos actuales, la sociedad demanda el acceso a una educación con calidad, que posea una equidad pertinente para entrar en la dinámica propia del entorno internacional y posicionarse en un escenario global. En este sentido, el reto de la educación superior es coadyuvar en la formación de profesionales competitivos, con una alta preparación humanista y moral, de forma que el paradigma actual cambie y que sea el medio para poner el desarrollo económico al servicio del hombre y no de forma inversa (Ortiz, 2017).

En este contexto, se está llevando a cabo una transformación educativa en todos los ámbitos y campos de la sociedad, los cuales exigen que los profesionistas posean una formación distinta. Similarmente, es necesario que se replanteen las formas de enseñar y aprender, de tal manera que se genere una transformación en la cultura interna, en la organización y la infraestructura de las instituciones de educación superior y, por ende, de sus funciones sustantivas (Aragay, 2020).

Actualmente, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) integra en su Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023, la política de calidad y pertinencia de la oferta educativa, la cual señala la necesidad de asegurar que los programas educativos respondan a los requerimientos de formación de los alumnos, como a las demandas del entorno regional, nacional e internacional (UABC, 2019).

Con base en lo anterior, surge la necesidad de valorar la pertinencia del programa educativo de Ingeniería en Agronomía 2014-2, para lo cual se realizó la evaluación externa e interna de acuerdo con los planteamientos y políticas institucionales, a través de la Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura de la Universidad Autónoma de Baja California (Serna y Castro, 2018), con la finalidad de valorar la pertinencia del programa y fundamentar su actualización o modificación considerando las necesidades sociales, demandas laborales, los avances científicos y tecnológicos de la educación superior agrícola en diversos contextos y su prospectiva, así como las prácticas que mejor responden a las exigencias que tienen los egresados.

La evaluación externa abordó dos estudios: (1) de pertinencia social y (2) de referentes. En el primero, se analizaron las necesidades sociales, laborales, la oferta y demanda, y se realizó el estudio de egresados; en el segundo, se realizaron tres análisis: de la profesión, de programas educativos y de organismos nacionales e internacionales.

La evaluación interna incluyó la valoración de cuatro ejes: de mecanismos de operación del programa, del currículo, del personal académico, la infraestructura, servicios y de actividades complementarias de formación integral, tecnología de la información para la enseñanza y aprendizaje e idioma extranjero.

Con base en los resultados de las evaluaciones externa e interna y a partir de las recomendaciones de los organismos acreditadores el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) y los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), se llevó a cabo la modificación curricular del plan de estudios, la cual impactó en los objetivos del programa educativo, la inclusión de nuevas competencias en el perfil de egreso, modificaciones en el mapa curricular, actualización de diferentes elementos de los programas de unidades de aprendizaje (PUA) y la integración del Técnico Superior en Producción Agrícola asociado al currículo de licenciatura.

Este documento está estructurado en ocho grandes apartados. El primero introduce y da cuenta de la organización del mismo. En el segundo apartado, se plantea la justificación de la propuesta de modificación del plan de estudios 2014-2, a partir de la evaluación externa e interna del programa educativo. El tercer apartado contiene el sustento filosófico-educativo desde la perspectiva del Modelo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2013), la misión y visión de la universidad y de la unidad académica; y la misión, visión y objetivos del programa educativo. El cuarto apartado detalla la propuesta a través de las etapas de formación, las modalidades de aprendizaje para la obtención de créditos y su operación, los requerimientos y mecanismos de implementación, el programa de tutorías, así como la planta académica, la infraestructura, materiales y equipo, y la organización de las unidades académicas, necesarias para operar el nuevo plan de estudios. En el quinto apartado se describe el plan de estudios del programa educativo Ingeniería en

Agronomía, donde se indica el perfil de ingreso, el perfil de egreso, el campo profesional, las características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación y por áreas de conocimiento, el mapa curricular, la descripción cuantitativa del plan de estudios, la equivalencia y la tipología de las unidades de aprendizaje. El sexto apartado describe el plan de estudios de Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola, donde se explica el perfil de egreso, campo profesional, características de las unidades de aprendizaje y el mapa curricular. El séptimo apartado define el sistema de evaluación tanto del plan de estudios como de aprendizaje. En el octavo apartado se integran las expresiones que emitieron expertos pares externos después de un proceso de revisión de la propuesta. Al final, se incluyen los anexos con los formatos metodológicos, actas de aprobación del Consejo Técnico de las unidades académicas, los programas de unidades de aprendizaje y el estudio de evaluación externa e interna del programa educativo.

2. Justificación

2.1. Fundamentación social

Necesidades y problemáticas sociales

El programa educativo de Ingeniería en Agronomía de la UABC atiende las necesidades y problemáticas sociales, beneficiando a la sociedad al generar en sus egresados competencias que ayudan en la solución de las problemáticas que se presentan en el sector agrícola, sin embargo, es necesario fortalecerlo con nuevas estrategias y acciones de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos del ámbito, con actitud objetiva, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, con responsabilidad, respeto al ambiente y compromiso social.

Más del 90% de los países señalan la importancia de la agricultura en sus planes para enfrentarse a los nuevos patrones climáticos, se ha generado el proyecto conocido como *la iniciativa triple A*, para la Adaptación de la Agricultura Africana en la cual ya se han sumado 27 países (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación [FAO], 2016).

En México, el sector agrícola está conformado por una parte importante de la población, en la cual se presentan diferentes problemáticas identificadas por la FAO, dentro de las cuales podemos mencionar: a) el cambio climático como un problema en el que debemos enfatizar y tomar acciones que ayuden a disminuir esta problemática que no sólo afecta a nivel país, sino a nivel mundial; b) el deterioro del medio ambiente en consecuencia de la sobreexplotación de los recursos naturales bajo los diferentes sistemas de producción agrícola, el uso excesivo de pesticidas y fertilizantes sintéticos, los cuales contaminan y degradan el suelo, lo que hace necesario el desarrollo de estrategias que fomenten la sustentabilidad agrícola; y c) el crecimiento reducido de las actividades asociadas al bajo desarrollo de capacidades técnicas y productivas, y a la falta de innovación tecnológica (FAO, 2019).

El campo mexicano enfrenta una severa crisis debido a la falta de apoyos por parte de organismos gubernamentales, quienes no han puesto atención a la importancia que tiene el campo en la autosuficiencia alimentaria. El campo está convirtiéndose en un

monopolio de empresas privadas que explotan el agro y existe fuga de divisas, con la llamada reforma al campo que se propuso en 2014, por parte de, en aquel entonces, la llamada Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). En esta reforma, se mencionaba que existían opciones que impulsarían al agro mexicano sin cambios legales, como es la oferta de tasas competitivas en el financiamiento por parte de la banca de desarrollo y el acceso a una producción de fertilizantes por la reforma energética (SAGARPA, 2014). Con base en esto, Arteaga (2018) señala cinco puntos importantes que impactan al campo mexicano de acuerdo a la opinión de especialistas y científicos: a) falta de uso de la biotecnología, b) uso de fertilizantes químicos, c) industria deficiente, d) ciencia y empresa y, e) sin dirección, en este último se menciona que la SAGARPA no cuenta con una previsión de los recursos necesarios para impulsar al campo, así como su impacto económico.

México se encuentra en un foco rojo en base a la pobreza a la que se enfrenta la población, principalmente en zonas rurales marginadas en donde no existe el suministro de energía eléctrica o camino de brecha para el paso de vehículos como medio de transporte, estas poblaciones vulnerables están clasificadas en pobreza extrema (Laguna y Del Ponte, 2019). De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2018), en las áreas rurales existe dependencia principalmente de la agricultura y en segundo plano otras actividades. Al mismo tiempo, la FAO (2019), menciona que la población rural presenta mayor vulnerabilidad por las carencias alimentarias, servicios básicos de salud y educación limitados, lo que genera bajo nivel de desarrollo de capital humano y contribuye al círculo de pobreza y desigualdad.

En Baja California, la actividad agrícola representa un 6.5 % de la superficie del territorio nacional (Gobierno del Estado de Baja California, 2019), en donde la agricultura ha sufrido una severa crisis en los últimos años debido principalmente a la falta de agua y la población más afectada ha sido la perteneciente a las zonas rurales, las cuales se han visto en la necesidad de emigrar y buscar una mejor calidad de vida (Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado [COPLADE], 2015). De acuerdo con datos del Gobierno de Baja California (2019), de los cinco municipios que integran la entidad, Ensenada y Mexicali destacan en las actividades agrícolas, de las cuales una parte considerable de su población obtiene su sustento y se encuentra en la población rural.

Dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024 en Baja California (GobBC, 2020), se considera el crecimiento económico y social bajo estrategias y proyectos fundamentados en los Objetivos de Desarrollo Sustentable de la Agenda 2030, y a nivel nacional para el periodo actual del gobierno mexicano en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, haciendo énfasis en el desarrollo de una economía sostenible enfocada en el sector agropecuario (ONU, 2018).

Mercado laboral de la profesión

En México, el sector servicios es el mayor componente del PIB (60% en 2018), seguido por el sector industrial (31% en 2018) y después el agrícola (3% en 2018). De la fuerza laboral, se estima que el 13% está empleada en la agricultura, 26% en la industria y 61% en el sector de servicios, Baja California participa con el 0.79% de la superficie sembrada. Lo anterior, de acuerdo con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2021).

El estado de Baja California participa con un 6.5% del total de la producción agrícola a nivel nacional, de acuerdo a datos del plan estatal de desarrollo 2020-2024. El estado cuenta con tres regiones agrícolas importantes ubicadas estratégicamente a lo largo del territorio estatal, las cuales son: (a) Valle de Mexicali, (b) Valle de Guadalupe y Zona Costa Ensenada, y (c) Valle de San Quintín. En la región del Valle de Mexicali, los principales cultivos establecidos son: cereales, algodón, palma datilera y hortalizas, mientras que Valle de Guadalupe y Zona Costa de Ensenada se caracteriza la primera por ser una región vinícola y la segunda enfocada al área de hortalizas y flores. En el Valle de San Quintín, los cultivos predominantes son hortalizas y frutillas principalmente, aunque recientemente se ha incorporado en menor escala el cultivo de la vid (SIAP, 2021).

Los egresados del programa educativo de Ingeniería en Agronomía podrán desempeñarse en el ámbito agrícola a nivel local, estatal, regional, nacional e internacional en actividades profesionales del sector agrícola público, privado y social y como profesional independiente en las diferentes áreas: producción agrícola, administración de empresas agrícolas, asesoría agrícola, consultoría en bufetes

agrícolas, investigación en el área agrícola, asistencia técnica agrícola en empresas públicas y privadas, venta y distribución de productos e insumos agrícolas, promotoría e inspectoría agrícola, aseguradoras en el área agrícola, evaluación de proyectos de agronomía, y en programas de financiamiento (UABC, 2021).

Otra de las oportunidades que se presentan son el autoempleo por medio de la creación de empresas relacionadas al ámbito agrícola, tales como venta de plaguicidas y fertilizantes, reproducción y venta de enemigos naturales de las plagas, asesoría técnica, entre otros.

En opinión de los empleadores y egresados, considerando las principales necesidades actuales y futuras de los egresados, la UABC, en la formación del ingeniero agrónomo, debe tomar en cuenta tanto la competencia laboral como la formación técnica. Destacan áreas de oportunidad como la formación emprendedora para propiciar el autoempleo y la creación de espacios laborales alternativos, el fomento a la educación continua y el apoyo a los estudiantes en el tránsito a la vida profesional. También, existe la necesidad de actualización en áreas como genética, nutrición vegetal, tecnología de riego, hidroponía, bioquímica, conocimientos en agroquímicos, nuevas técnicas de manejo de cultivo, inocuidad alimentaria, manejo de plagas y malezas, maquinaria agrícola, riego y drenaje, sistemas de información geográfica, normas y políticas ambientales y de cultivos, sistemas de producción orgánica y entomología, así como geología y geohidrología.

Por otra parte, el mercado laboral requiere recurso humano con perfil profesional de Ingeniería en Agronomía. Los empleadores concluyen que el perfil de egreso es acorde con la profesión y vislumbra, para los profesionistas, un futuro promisorio a nivel regional, nacional e internacional en la producción de alimento que favorezca la seguridad alimentaria y el bienestar social.

Sin embargo, debido a las nuevas tendencias en el sector agrícola, así como a los avances del conocimiento y tecnología, es necesario fortalecer el programa educativo con nuevas estrategias y acciones, con el objetivo de formar, de manera integral, profesionistas competentes para atender las necesidades y problemáticas sociales con

actitud objetiva, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsabilidad, respeto al ambiente y compromiso social.

Es necesario mejorar la formación científica y tecnológica para afrontar las problemáticas actuales y futuras, formando personal en la práctica científica y tecnologías avanzadas (sistemas de información, mecatrónica, uso de drones, tecnología de sensores, tecnología de identificación por radiofrecuencia, uso de plataformas satelitales, ingeniería genética, agricultura vertical y tecnologías de automatización agrícola) que se requieren para ser competitivos en los mercados nacional e internacional, que garantice el cuidado del medio ambiente, el bienestar social y el crecimiento económico local y regional, principalmente.

Asimismo, con el propósito de mantener la acreditación del programa educativo se debe de continuar con el seguimiento a las recomendaciones de los organismos acreditadores, tanto de los CIEES como de COMEAA. Por ello, se sugiere considerar las observaciones realizadas en la última evaluación, como son: la integración de nuevos contenidos temáticos demandados por los empleadores; la actualización de los programas de las unidades de aprendizaje; ampliar el programa de lengua extranjera (inglés); considerar el enfoque emprendedor; la verticalidad y horizontalidad de los contenidos de las unidades de aprendizaje para evitar su repetición y traslape, entre otras.

2.2. Fundamentación de la profesión

Análisis de la profesión y su prospectiva

El análisis de la profesión y de su prospectiva se llevó a cabo a través de una investigación documental. Esto se elaboró conforme al procedimiento establecido en la Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura (UABC, 2018a). Se estableció una reseña de la evolución de las escuelas de agricultura referenciando las instituciones que hasta la fecha se dedican a la enseñanza de la agricultura.

La enseñanza agronómica se inició en 1854 con el establecimiento de la Escuela Nacional de Agricultura en la Ciudad de México (SIAP, 2021). Actualmente, existen varias instituciones de educación agrícola superior en las diferentes entidades de la República Mexicana. Entre estas, se encuentra la Escuela Superior de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, hoy Instituto de Ciencias Agrícolas, la cual inició sus funciones en 1969 con el programa educativo de Ingeniero Agrónomo (UABC, 2018b). En la UABC, a partir de 2006, también se oferta este programa educativo en la Facultad de Ingeniería y Negocios, en la unidad San Quintín (UABC, 2017).

En la actualidad, la agricultura, así como la profesión agronómica, funcionan de manera diferente a como lo hacían décadas atrás, siendo uno de los principales factores los avances tecnológicos. La tecnología está transformando todos los campos científicos y la agronomía no es la excepción (NIFA, 2020). Los avances tecnológicos permiten que los agricultores maximicen sus rendimientos mediante la posibilidad de controlar las diferentes variables de su sistema de producción como son nivel de humedad del suelo, estrés por agua o factores bióticos, así como el efecto de los principales factores del clima. Estos avances que han transformado la agricultura van desde la robótica hasta el software de visión por computadora (Ku, 2020). Los principales avances tecnológicos que están marcando el desarrollo de la agricultura en el mundo y, en consecuencia, de la profesión agronómica, se pueden agrupar en los siguientes rubros: sistemas de información, mecatrónica, uso de drones, tecnología de sensores, tecnología de identificación por radiofrecuencia, uso de plataformas satelitales, ingeniería genética, agricultura vertical y tecnologías de automatización agrícola (Bedord, 2018; Esperbent, 2016; Ku, 2020; NIFA, 2020; Rodríguez, 2007 y Zappa, 2014).

A continuación, se describen una serie de aplicaciones prácticas de estas tecnologías y sus implicaciones en el ejercicio de la agronomía:

- Las principales prácticas agrícolas tales como la preparación del terreno, el riego, el proceso de siembra, la práctica de fertilización, el control de plagas, malezas y enfermedades, así como la cosecha, incorporan el uso de sensores con comunicación local o telemétrica. Estos sensores son instalados en la parcela,

sobre drones o satélites y, mediante el desarrollo de plataformas de información (agricultura digital), se pone a disposición del agrónomo una abundante cantidad de datos en tiempo real, para la toma de decisiones (Zappa, 2014).

- Se está viviendo un desarrollo importante de procesos generalizados de automatización en la mayoría de los procesos de producción agrícola. Esto implica la incorporación de robots y micro robots para revisar el estatus de los cultivos y tomar decisiones de producción (Zappa, 2014).
- La ingeniería genética permite adicionar a la información genética de los cultivos variados caracteres que agregan valor agronómico a las plantas cultivadas (Esperbent, 2016).
- La tecnología de identificación por radiofrecuencia ha permitido el desarrollo de los sistemas de trazabilidad, que permiten el seguimiento de los productos agrícolas del suelo a la mesa (Bedord, 2018).

El incremento de los sistemas de producción en los centros urbanos (agricultura urbana), ha motivado el desarrollo de lo que se conoce como agricultura vertical. Este es un componente importante de la agricultura urbana y consiste en la producción de alimentos en capas apiladas verticalmente, permitiendo la producción de alimentos en el interior y exterior de viviendas prácticamente durante todo el año. Es necesario adaptar toda la práctica de la producción de alimentos a campo abierto y en sistemas controlados, a los sistemas de la agricultura vertical (Ku, 2020).

La evolución de la profesión agronómica analizada mediante fuentes de información documentada a nivel nacional e internacional (Instituto Nacional de Alimentación y Agricultura (NIFA, 2020) y Grupo del Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición (GANESAN, 2020) y artículos publicados por especialistas en revistas del área agronómica), generó un panorama de la situación actual y futuro del programa educativo Ingeniería en Agronomía, conforme al procedimiento establecido en la Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura (UABC, 2018a).

Como prospectiva del perfil de los profesionales del área agronómica, se considera que deben ser competentes en sistemas de producción agropecuaria, en la implementación de las tecnologías de la información y comunicación, así como estar preparados para enfrentar los desafíos del cambio climático, de la globalización y escenarios competitivos de alcance internacional (Miranda, 2014). Además, se requiere de profesionales que mantengan e incrementen la generación de conocimiento actualizado en el campo de las ciencias agrarias y dispuestos a trabajar en equipo transdisciplinarios para favorecer la seguridad alimentaria y el bienestar social.

2.3. Fundamentación institucional

A nivel mundial, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) manifiestan que la agricultura debe garantizar poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible (ONU, 2018). En el marco de la seguridad alimentaria mundial, es necesario promover ecosistemas saludables y apoyar la gestión sostenible de la tierra, el agua y los recursos naturales (ONU, 2019). En México, la educación agrícola a nivel superior es un pilar que detona la producción de alimentos en la búsqueda de la soberanía alimentaria (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES], 2018). En concordancia con la creciente y vertiginosa evolución del conocimiento a nivel mundial, y en el marco del compromiso de UABC en ofrecer educación superior de alta calidad a la sociedad bajacaliforniana, se sustentan los pilares para la modificación del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

En este sentido, la evaluación externa e interna del programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC integra las expresiones docentes y de estudiantes que participaron en la evaluación. Los resultados del análisis documental del currículo del programa Ingeniero Agrónomo indican que existe un alto nivel de congruencia entre el plan de estudios de 2014-2 y el modelo educativo de la UABC. Sin embargo, es recomendable que en modificaciones curriculares futuras se tenga la previsión de establecer la congruencia y la articulación con los propósitos del diseño curricular que

responda a las necesidades y problemáticas de los diferentes sectores de la sociedad acorde al perfil de egreso y a los avances científicos, sociales, tecnológicos y del ejercicio profesional del Ingeniero Agrónomo.

De igual modo, se sugiere considerar las recomendaciones realizadas por los organismos acreditadores al plan de estudios de Ingeniero Agrónomo:

- Actualizar el plan de estudios en sus diferentes etapas de formación para dar respuestas a las necesidades emergentes de la disciplina.
- Considerar en el rediseño del plan de estudios el enfoque emprendedor y con un alto énfasis en desarrollo sustentable (CIEES, 2020).
- Incluir las necesidades de las instituciones gubernamentales y de la sociedad, estudio de competencias profesionales y laborales demandadas por el sector productivo, en particular al perfil profesional, competitividad internacional y políticas públicas para el sector en particular al considerar el seguimiento del diseño curricular.
- Mecanismos formales que permitan realizar de manera ágil la revisión, evaluación y actualización del plan de estudios de Ingeniero Agrónomo (COMEAA, 2015).

Con base en lo anterior, se concluye que se identifica idoneidad de las unidades de aprendizaje. Sin embargo, se han detectado mejoras que deben realizarse al mapa curricular en la seriación, asignaturas obligatorias y optativas. En relación con los programas de unidades de aprendizaje (PUA), existe un alto grado de satisfacción en la nomenclatura de los PUA y en la congruencia entre el propósito y la competencia planteada; asimismo, los profesores refieren estar de acuerdo en que los contenidos temáticos se encuentran actualizados. No obstante, aun cuando los resultados son favorables, en lo que concierne a las referencias de información (bibliografía) y si las prácticas o tareas que se realizan en la asignatura implican la solución de problemas, la diferencia de opinión entre unidades académicas es significativa.

En síntesis, acorde al Modelo Educativo de la UABC y al PDI 2019-2023, en ambas unidades académicas se lleva a cabo la realización de actividades artísticas, culturales y deportivas, de enseñanza de un segundo idioma y emprendimiento orientadas a la formación integral de los estudiantes. Sin embargo, es conveniente poner

un mayor énfasis en la promoción y difusión entre los estudiantes de las actividades artísticas, culturales y deportivas.

Con base en el análisis realizado y considerando la opinión de los profesores y estudiantes, se plantean las siguientes áreas de oportunidad en lo que se refiere al currículo:

a. Para el aseguramiento de la calidad del programa educativo, atender y dar seguimiento a las recomendaciones de los organismos acreditadores.
b. Modificar el mapa curricular para una mejor seriación y distribución de las unidades de aprendizaje, así como de la secuencia lógica de los contenidos con respecto a la horizontalidad y verticalidad de las mismas.
c. Promover en el estudiante la importancia de los conocimientos de todas las áreas de conocimiento del plan de estudio, con el fin de que tengan una visión integral del perfil profesional del IA.
d. Someter a revisión los programas de las unidades de aprendizaje para el análisis y aplicación de modificaciones identificadas con base en la evaluación colegiada.
e. Valorar la pertinencia para que las unidades de aprendizaje que requieren prácticas de laboratorio y campo sean impartidas de manera semipresencial.
f. El 100% de los programas deberán actualizarse en el formato institucional PUA e incorporar el perfil del docente.
g. Fortalecer desde el plan de estudios y de manera formal las actividades artísticas, culturales y deportivas.

Por otra parte, se llevó a cabo un proceso de investigación empírica para la obtención de información sobre indicadores institucionales sobre los que se basa la modificación del plan de estudios del programa educativo de ingeniero agrónomo.

En la investigación empírica, se utilizó la técnica de encuesta a través de plataformas digitales. La muestra se calculó con base en la población y se utilizó una fórmula para muestras finitas con el 95% de confianza, con un margen de error del 5%, siendo el cálculo de la muestra 23 profesores para FINSQ y de 15 para ICA. Del personal académico de la FINSQ y del ICA, siendo 24 y 26 profesores respectivamente, se obtuvo

respuesta del 100%. Con base en lo anterior, y al obtenerse la información del 100% de la población, se procedió a analizar a la totalidad de la población. La encuesta abordó los aspectos de la idoneidad en la distribución y seriación de las unidades de aprendizaje en el mapa curricular, la congruencia y suficiencia de horas teóricas y prácticas, y de la secuencia horizontal y vertical de los contenidos de las unidades de aprendizaje.

La investigación empírica arrojó que la fundamentación institucional del plan de estudios de Ingeniero Agrónomo se basa en la pertinencia de la producción agrícola a nivel regional, estatal y nacional (PDI, 2019). Debido a la globalización en la que se encuentran inmersos los sistemas agrícolas a nivel mundial, así como a la cercanía del estado de Baja California con los Estados Unidos de América, la implementación de nuevos procesos y tecnologías agrícolas es dinámica. El plan de estudios 2014-2 de Ingeniero Agrónomo y los requerimientos de la profesión siguen siendo congruentes, sin embargo, debido a las nuevas tendencias en el sector agrícola, así como a los avances del conocimiento y tecnología, es necesario fortalecer el programa educativo con nuevas estrategias y acciones.

Es necesario realizar adecuaciones a las áreas de conocimiento y a las unidades de aprendizaje que las integran, de tal forma, que sean acordes al campo ocupacional, e incorporar las asignaturas o los contenidos temáticos pertinentes y suficientes para el logro de las competencias de cada área de conocimiento. Con respecto a las unidades de aprendizaje, se identificó la necesidad de llevar a cabo un análisis general para considerar aquellas que habrán de incorporarse, eliminarse, fusionarse o reubicarse.

De igual forma, existe congruencia y suficiencia en cuanto a la carga académica teórica y práctica, aunque se identifica la necesidad de realizar una revisión general de la carga horario y redefinir las horas teóricas y prácticas que permite el logro de las competencias de las asignaturas, de las etapas de formación y de egreso del programa del programa educativo. Asimismo, se proponen, entre otros aspectos, realizar una distribución coherente y pertinente de las asignaturas, por ejemplo: establecer en quinto periodo semestral las asignaturas de Entomología, Control de malezas y Fitopatología; mover la UA de Cultivos agrícolas, de quinto periodo semestral a sexto y la de Fitopatología, que es ofertada en sexto semestre, a quinto. Además, existe una

recomendación de CIEES sobre considerar la verticalidad y horizontalidad de los contenidos de las unidades de aprendizaje para evitar su repetición y traslape.

En este sentido, se observó que el 100% de los programas de las unidades de aprendizaje, tanto de las asignaturas obligatorias como optativas, deben ser actualizadas en las referencias bibliográficas, de acuerdo con la actualización de los contenidos temáticos de cada uno de ellos, así como incluir el perfil de los profesores asignados para impartir la unidad de aprendizaje.

En relación a las asignaturas obligatorias, los programas correspondientes deberán de ser modificados: en la estructura práctica, el 40%; en el contenido temático, el 37.5%; en las evidencias de desempeño, el 35%; en el método de trabajo, el 27.5%; en las competencias y criterios de evaluación, el 22.5%; cada uno de estos elementos, en el propósito el 20% y en toda su estructura, el 17.5%.

Adicionalmente el estudio empírico abarcó la participación de estudiantes, mediante la aplicación de un cuestionario digital con reactivos de opción múltiple, párrafo y cuadrícula de varias opciones, para conocer la opinión de alumnos sobre la contribución en la formación profesional de las actividades académicas (servicio social, prácticas profesionales y movilidad estudiantil). Además, se solicitó su opinión sobre los diversos programas de apoyo y servicios (tutorías, orientación educativa y psicopedagógica, asesorías académicas y eventos académicos).

El tamaño de la población de estudiantes que participaron en la evaluación para la FINSQ y el ICA fueron 151 y 298 alumnos, respectivamente, inscritos en el programa educativo en el ciclo escolar 2020-2. El tamaño de muestra mínimo requerido para el estudio fue de 109 para la FINSQ y para el ICA fue de 168 estudiantes. El número de estudiantes que finalmente participaron respondiendo el cuestionario para la FINSQ fue del 91% (138 estudiantes) del total de su población, y para el caso del ICA fue del 58% (174) de su población total.

A continuación, se describe la información de los alumnos, participantes en el estudio, en relación con la etapa de formación y género:

En la FINSQ, el 30% (42 estudiantes) corresponde a la etapa básica, 44% (61 estudiantes) a la disciplinaria, 23% (31 estudiantes) a la etapa terminal y el 3% (4) manifestó no saber la etapa que cursa. Sobre el género, el 62% (86 estudiantes) es masculino y el 38% (52 estudiantes) femenino.

En el ICA, el 5% (9) corresponde a la etapa básica, 50% (86) a la disciplinaria, 41% (72) a la etapa terminal y el 4% (7) manifestó no saber la etapa que cursa. En relación con el género, el 71% (123) es masculino y el 29% (51) femenino.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los estudiantes se encuentran satisfechos con la formación recibida durante su trayectoria escolar, si consideramos las opciones de respuesta de muy satisfecho y satisfecho los niveles de satisfacción son positivos, ya que para el ICA es 94% y, en la FINSQ, resulta un 90%.

Para el ejercicio de su profesión, los estudiantes de la FINSQ y el ICA valoran las habilidades de organización, planeación, producción, investigación, comunicación y coordinación, como las más importantes para el desempeño de su profesión. Otras habilidades que los estudiantes consideran que deben ser incorporadas al de perfil de egreso del programa de Ingeniero Agrónomo son: manejo y aplicación de productos químicos, técnicas para la atención al usuario y manejo de personal.

Respecto a la opinión de los estudiantes sobre las actitudes y valores, en ambas unidades académicas (FINSQ e ICA), la disciplina, honestidad, ética y respeto fueron consideradas como las más importantes para el ejercicio de su profesión, las cuales fueron evaluadas con porcentaje positivo mayor al 96 %. La evaluación del resto de las actitudes y valores, para las dos unidades académicas se reportan porcentaje positivo mayor al 90%, con los criterios de valor de totalmente y mucho. Estos resultados evidencian la importancia que los estudiantes reconocen a las actitudes y valores dentro de su formación. Así también, los estudiantes expresaron que deberían ser incorporadas a la formación del Ingeniero Agrónomo, otras actitudes y valores como: iniciativa, tolerancia y resiliencia.

En cuanto al perfil del egresado, se concluye que el programa educativo de Ingeniero Agrónomo cumple con lo expresado en el mismo, lo cual permite afirmar que

los mecanismo definidos y utilizados han sido oportunos y pertinentes para garantizar la adquisición de conocimientos, el desarrollo habilidades, actitudes y el fortalecimiento de los valores expresados en las competencias de egreso.

Como oportunidades de mejora en este apartado, destacan las siguientes:

- Elevar los indicadores de aprobación, eficiencia terminal de egreso y titulación por cohorte.
- Considerar en la elaboración del plan de estudios del nuevo programa educativo las áreas y subáreas del EGEL+D-AGRO de CENEVAL.
- Establecer mecanismos para evaluar el impacto de las acciones de inclusión y del programa de asesoría académicas que apoye la disminución de los índices de reprobación y de otras acciones de regularización.
- Generar e implementar acciones y estrategias para dar seguimiento oportuno a cada uno de los programas, apoyos y servicios para asegurar la conclusión exitosa del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.
- Promover la participación de los alumnos en eventos académicos nacionales e internacionales.
- Promover y fomentar la participación en la movilidad e intercambio académicos de los estudiantes.
- Incorporar al perfil de egreso del programa las habilidades para el manejo y aplicación de productos químicos, técnicas para la atención de usuarios de servicios agrícolas y manejo de personal.
- Incorporar al perfil de egreso las actitudes y valores de iniciativa, tolerancia y resiliencia.

Finalmente, de acuerdo con los resultados analizados, se requiere establecer un programa de atención a las áreas de oportunidad identificadas. De esta manera, se podrá establecer un plan de acción que priorice las necesidades a corto, mediano y largo plazo, para el cabal cumplimiento de los objetivos planteados, con base en las necesidades y problemáticas sociales vigentes y emergentes, contribuyendo así al desarrollo social y económico. Por lo anterior, se propone realizar la modificación curricular del programa

educativo de Ingeniería en Agronomía, para que sea pertinente a las necesidades y problemáticas y contribuir al desarrollo del entorno social y económico.

Existe un área de oportunidad para la incorporación de alumnos al ámbito laboral, a partir de la obtención de un grado de Técnico Superior Universitario. Por lo tanto, además de los cambios en el plan de estudios de licenciatura, se integra dentro del mismo, el TSU en Producción Agrícola, bajo las siguientes consideraciones:

De acuerdo con la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE) de la UNESCO (2011), el Técnico Superior Universitario se ubica en el nivel 5 denominado educación terciaria destinada a impartir a los participantes conocimientos, habilidades y competencias profesionales. Se requiere terminar de forma exitosa el nivel CINE 3 o 4 y generalmente es menos largo y teórico que el CINE 6. Cabe señalar que, aunque estén diseñados para preparar para el empleo, también pueden otorgar créditos transferibles para nivel de licenciatura (CINE 6).

La UNESCO describe los criterios de clasificación donde el contenido del programa del nivel CINE 5 debe ser más complejo que los niveles anteriores y menos que el siguiente nivel. En cuanto a la duración mínima, explica que debe ser de dos años (suele tener una duración inferior a tres años) y debe ofrecer una orientación de educación general y vocacional (UNESCO, 2011).

En México, distintas empresas expresaron a la OCDE el deseo de contratar a más egresados de TSU y profesional asociado (OCDE, 2019). Esto no es nuevo en el país, ya que, desde 1990, las políticas de reforma dirigidas a la educación superior han promulgado como uno de sus ejes de acción la diversificación del sistema mediante la creación y apoyo a instituciones educativas en las que se ofrecen modalidades educativas diferentes a las tradicionales licenciaturas universitarias, para ofertar formas de organización curricular y de funcionamiento institucional flexibles (Ruiz, 2007). De acuerdo con Ruiz (2009), la creación de instituciones dedicadas a la formación de TSU en dos años constituye un acierto en las políticas educativas, ya que no sólo ensancha opciones de educación superior distintas a la educación profesional, sino que también

representan oportunidades de acceso a este nivel educativo, para favorecer la igualdad de la sociedad.

En el Diario Oficial de la Federación, en el número del 17 de noviembre de 2017, se establecen los trámites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior, define al Técnico Superior Universitario o Profesional Asociado como la opción posterior al bachillerato y anterior a la licenciatura, orientada a la formación práctica y específica de un campo profesional, donde se obtiene un título profesional. Puede ser acreditado por parte del plan de estudios de una licenciatura (DOF, 2017).

Cualquier Institución de Educación Superior (IES) pública o privada podrá solicitar el Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios (RVOE) de un Técnico Superior Universitario o Profesional Asociado. Este deberá estar orientado al desarrollo de habilidades y destrezas relativas a una actividad profesional específica que se den a través de prácticas laborables o ambientes equivalentes y tener un mínimo de 180 créditos y 1440 horas en la modalidad escolarizada (DOF, 2017).

Para formar a un Técnico Superior Universitario, es necesario dotar a los estudiantes de conocimientos y habilidades prácticas, para que no solo puedan integrarse plenamente en la carrera intermedia de la estructura profesional, sino también asegurar el desarrollo continuo del trabajo (ANUIES, 2007). Actualmente, en México se ofertan diversos programas de Técnico Superior Universitario en áreas afines, particularmente en el sistema de Universidades Tecnológicas. De esta manera, es una oportunidad de educación superior, pero en el nivel operativo.

En el modelo educativo de la UABC, un principio orientador es el proceso formativo que contempla, en el ciclo profesional, al Técnico Superior Universitario previo al logro del grado de licenciatura (UABC, 2018).

La Facultad de Ingeniería y Negocios y el Instituto de Ciencias Agrícolas proponen el TSU en Producción Agrícola, como una opción de salida lateral para aquellos alumnos que consideren no continuar o detener sus estudios de licenciatura. Adicionalmente, a

través de esta opción, se ofrece la posibilidad de obtener valor agregado a la formación de los estudiantes con una incorporación mucho más amplia al sector profesional previo al egreso del programa educativo.

Las principales diferencias en entre el Plan de Estudios 2014-2 y la propuesta del nuevo plan se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. *Las principales diferencias en entre el Plan de Estudios 2014-1 y la propuesta del nuevo plan*.

Plan 2014-2	Plan 2022-2
350 créditos totales: 256 créditos obligatorios (73.71%) y 94 créditos optativos (26.29%)	350 créditos totales: 284 créditos obligatorios (81.14%) y 66 (18.86%) créditos optativos
19 unidades de aprendizaje obligatorias y 2 optativas en la etapa básica	20 unidades de aprendizaje obligatorias y 2 optativas en la etapa básica
115 créditos obligatorios y 12 optativos en la etapa básica	122 créditos obligatorios y 12 optativos en la etapa básica
17 unidades de aprendizaje obligatorias y 4 optativas en la etapa disciplinaria	17 unidades de aprendizaje obligatorias y 5 optativas en la etapa disciplinaria
108 créditos obligatorios y 25 créditos optativos en la etapa disciplinaria	109 créditos obligatorios y 30 créditos optativos en la etapa disciplinaria.
4 unidades de aprendizaje obligatorias y 9 optativas en la etapa terminal	7 unidades de aprendizaje obligatorias y 4 optativas en la etapa terminal
La etapa terminal está conformada por un total de 76 créditos de las unidades de aprendizaje, de los cuales 21 créditos obligatorios y 55 créditos optativos, 2 créditos optativos de proyecto de vinculación y 12 créditos obligatorios de las prácticas profesionales.	La etapa terminal Esta etapa, está conformada por un total de 65 créditos de las unidades de aprendizaje, de los cuales 41 son obligatorios y 24 optativos, 2 créditos optativos de proyecto de vinculación y 12 créditos obligatorios de las prácticas profesionales.
Se privilegian las horas prácticas de campo en diferentes modalidades.	Se privilegian las horas prácticas de campo y se precisan las horas laboratorio en diferentes modalidades.
No se contaba con plan de estudios de TSU	Se cuenta con el plan de estudios de TSU en Producción Agrícola asociado al currículo.

Fuente: Elaboración propia.

3. Filosofía educativa

3.1. Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Baja California

La Universidad Autónoma de Baja California (UABC), consciente del papel clave que desempeña en la educación, dentro de su modelo educativo integra el enfoque educativo por competencias, debido a que busca incidir en las necesidades del mundo laboral, formar profesionales creativos e innovadores y ciudadanos más participativos. Además, una de sus principales ventajas es que propone volver a examinar críticamente cada uno de los componentes del hecho educativo y detenerse en el análisis y la redefinición de las actividades del profesor y estudiantes para su actualización y mejoramiento (UABC, 2013).

Bajo el modelo actual y como parte del ser institucional, la UABC se define como una comunidad de aprendizaje donde los procesos y productos del quehacer de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. Congruente con ello, utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes y equitativas sus funciones sustantivas (UABC, 2013).

En esta comunidad de aprendizaje se valora particularmente el esfuerzo permanente en busca de la excelencia, la justicia, la comunicación multidireccional, la participación responsable, la innovación, el liderazgo fundado en las competencias académicas y profesionales, así como una actitud emprendedora y creativa, honesta, transparente, plural, liberal, de respeto y aprecio entre sus miembros y hacia el medio ambiente.

La UABC promueve alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad, respeto y sustentabilidad; y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente. Todo ello a través de la formación integral, capacitación y actualización de profesionistas; la generación de conocimiento científico y humanístico, así como la creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresión artística (UABC, 2013).

El modelo educativo de la UABC se sustenta filosófica y pedagógicamente en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida. Es decir, concibe la educación como un proceso consciente e intencional, al destacar el aspecto humano como centro de significado y fuente de propósito, acción y actividad educativa, consciente de su accionar en la sociedad; promueve un aprendizaje activo y centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida a través del aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser (UABC, 2013).

El modelo define tres atributos esenciales: la flexibilidad curricular, la formación integral y el sistema de créditos. La flexibilidad curricular, entendida como una política que permite la generación de procesos organizativos horizontales, abiertos, dinámicos e interactivos que facilitan el tránsito de los saberes y los sujetos sin la rigidez de las estructuras tradicionales, se promueve a través de la selección personal del estudiante, quien, con apoyo de su tutor, elegirá la carga académica que favorezca su situación personal. La formación integral, que contribuye a formar en los alumnos actitudes y formas de vivir en sociedad sustentadas en las dimensiones ética, estética y valoral; ésta se fomentará a través de actividades deportivas y culturales integradas a su currículo, así como en la participación de los estudiantes a realizar actividades de servicio social comunitario. El sistema de créditos, reconocido como recurso operacional que permite valorar el desempeño de los alumnos; este sistema de créditos se ve enriquecido al ofrecer una diversidad de modalidades para la obtención de créditos (UABC, 2013).

Asimismo, bajo una prospectiva institucional, la Universidad encamina hacia el futuro, los esfuerzos en los ámbitos académico y administrativo a través de cinco principios orientadores, cuyos preceptos se encuentran centrados en los principales actores del proceso educativo, en su apoyo administrativo y de seguimiento a alumnos (UABC, 2013):

1. El alumno como ser autónomo y proactivo, corresponsable de su formación profesional.
2. El currículo que se sustenta en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida.
3. El docente como facilitador, gestor y promotor del aprendizaje, en continua formación y formando parte de cuerpos académicos que trabajan para mejorar nuestro entorno

local, regional y nacional.

4. La administración que busca ser eficiente, ágil, oportuna y transparente al contribuir al desarrollo de la infraestructura académica, equipamiento y recursos materiales, humanos y económicos.
5. La evaluación permanente es el proceso de retroalimentación de los resultados logrados por los actores que intervienen en el proceso educativo y permite reorientar los esfuerzos institucionales al logro de los fines de la UABC.

Además, el Modelo Educativo se basa en el constructivismo que promueve el aprendizaje activo, centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida de acuerdo con los cuatro pilares de la educación establecidos por la UNESCO: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Estos se describen a continuación (UABC, 2013):

a. Aprender a conocer. Debido a los cambios vertiginosos que se dan en el conocimiento, es importante prestar atención a la adquisición de los instrumentos del saber que a la adquisición de los conocimientos. La aplicación de este pilar conlleva al diseño de estrategias que propicien en el alumno la lectura, la adquisición de idiomas, el desarrollo de habilidades del pensamiento y el sentido crítico. Además, implica el manejo de herramientas digitales para la búsqueda de información y el gusto por la investigación; en pocas palabras: el deseo de aprender a aprender.
b. Aprender a hacer. La educación no debe centrarse únicamente en la transmisión de prácticas, sino formar un conjunto de competencias específicas adquiridas mediante la formación técnica y profesional, el comportamiento social, la actitud para trabajar en equipo, la capacidad de iniciativa y la de asumir riesgos.
c. Aprender a vivir juntos. Implica habilitar al individuo para vivir en contextos de diversidad e igualdad. Para ello, se debe iniciar a los jóvenes en actividades deportivas y culturales. Además, propiciar la colaboración entre docentes y alumnos en proyectos comunes.
d. Aprender a ser. La educación debe ser integral para que se configure mejor la propia personalidad del alumno y se esté en posibilidad de actuar cada vez con mayor autonomía y responsabilidad personal. Aprender a ser implica el fortalecimiento de la personalidad, la creciente autonomía y la responsabilidad social (UABC, 2013).

El rol del docente es trascendental en todos los espacios del contexto universitario, quien se caracteriza por dos distinciones fundamentales: (1) la experiencia idónea en su área profesional, que le permite extrapolar los aprendizajes dentro del aula a escenarios reales, y (2) la apropiación del área pedagógica con la finalidad de adaptar el proceso de enseñanza a las características de cada grupo y en la medida de lo posible de cada alumno, estas enseñanzas deben auxiliarse de estrategias, prácticas, métodos, técnicas y recursos en consideración de los lineamientos y políticas de la UABC, las necesidades académicas, sociales y del mercado laboral[1]. El docente que se encuentra inmerso en la comunidad universitaria orienta la atención al desarrollo de las siguientes competencias pedagógicas:

a. Valorar el plan de estudios, mediante el análisis del diagnóstico y el desarrollo curricular, con el fin de tener una visión global de la organización y pertinencia del programa educativo ante las necesidades sociales y laborales, con interés y actitud inquisitiva.
b. Planear la unidad de aprendizaje que le corresponde impartir y participar en aquellas relacionadas con su área, a través de la organización de contenido, prácticas educativas, estrategias, criterios de evaluación y referencias, para indicar y orientar de forma clara la función de los partícipes del proceso y la competencia a lograr, con responsabilidad y sentido de actualización permanente.
c. Analizar el Modelo Educativo, por medio de la comprensión de su sustento filosófico y pedagógico, proceso formativo, componentes y atributos, para implementarlos pertinentemente en todos los procesos que concierne a un docente, con actitud reflexiva y sentido de pertenencia.
d. Implementar métodos, estrategias, técnicas, recursos y prácticas educativas apropiadas al área disciplinar, a través del uso eficiente y congruente con el modelo educativo de la Universidad, para propiciar a los alumnos experiencias de aprendizajes significativas y de esta manera asegurar el cumplimiento de las competencias profesionales, con actitud innovadora y compromiso.

[1] La Universidad, a través del Programa Flexible de Formación y Desarrollo Docente procura la habilitación de los docentes en el Modelo Educativo de la UABC que incluye la mediación pedagógica y diseño de instrumentos de evaluación.

e. Evaluar el grado del logro de la competencia de la unidad de aprendizaje y de la etapa de formación, mediante el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación válidos, confiables y acordes al Modelo Educativo y de la normatividad institucional, con la finalidad de poseer elementos suficientes para valorar el desempeño académico y establecer estrategias de mejora continua en beneficio del discente, con adaptabilidad y objetividad.
f. Implementar el Código de Ética de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2017), mediante la adopción y su inclusión en todos los espacios que conforman la vida universitaria, para promover la confianza, democracia, honestidad, humildad, justicia, lealtad, libertad, perseverancia, respeto, responsabilidad y solidaridad en los alumnos y otros entes de la comunidad, con actitud congruente y sentido de pertenencia.
g. Actualizar los conocimientos y habilidades que posibilitan la práctica docente y profesional, mediante programas o cursos que fortalezcan la formación permanente y utilizando las tecnologías de la información y comunicación como herramienta para el estudio autodirigido, con la finalidad de adquirir nuevas experiencias que enriquezcan la práctica pedagógica y la superación profesional, con iniciativa y diligencia.

3.2. Misión y visión de la Universidad Autónoma de Baja California

Misión

> Formar integralmente ciudadanos profesionales, competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, libres, críticos, creativos, solidarios, emprendedores, con una visión global y capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético; así como promover, generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la innovación, y al incremento del nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país (UABC, 2019, p. 91).

Visión

En 2030, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) es ampliamente reconocida en los ámbitos nacional e internacional por ser una institución socialmente responsable que contribuye, con oportunidad, equidad, pertinencia y los mejores estándares de calidad, a incrementar el nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país, así como a la generación, aplicación innovadora y transferencia del conocimiento, y a la promoción de la ciencia, la cultura y el arte (UABC, 2019, p. 91).

3.3. Misión y visión de las unidades académicas

Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.

Misión

La misión del Instituto de Ciencias Agrícolas es formar integralmente profesionales e investigadores en el área agropecuaria competentes en los ámbitos regional, nacional, transfronterizo e internacional, innovadores, emprendedores, críticos, con una visión integral y capaces de transformar su entorno con responsabilidad social, respeto al ambiente y compromiso ético; así como generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo agropecuario sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología y a la mejora del nivel de bienestar de la sociedad bajacaliforniana y del país (ICA, 2020, p.10).

Visión

En 2030, el Instituto de Ciencias Agrícolas es una institución académica reconocida por su liderazgo nacional e internacional, en la formación de recursos humanos y la generación de conocimiento científico en el área agropecuaria, por contar con programas educativos acreditados, cuerpos académicos consolidados, laboratorios y servicios certificados, programas de extensión y vinculación con los sectores público y privado, así como la capacidad de generación de recursos, innovación tecnológica y registro de propiedad intelectual. Sus egresados actúan como agentes de cambio social, promoviendo la producción agropecuaria sustentable y competitiva en un entorno globalizado, emprendedor y comprometido con la generación, transferencia y aplicación de nuevas tecnologías, con honestidad, ética, responsabilidad social y respeto al ambiente (ICA, 2020, p.10).

Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

Misión

> Formar profesionales competentes, emprendedores y proactivos en las áreas Económico-Administrativas, Ingeniería, y Agrícolas; capaces de aplicar sus conocimientos y habilidades en la solución de problemas para contribuir en la mejora de la calidad de vida de la sociedad de la región, del estado y del país, mediante la generación, aplicación y transferencia del conocimiento, comprometidos con su institución y la comunidad, aptos para integrarse a la misma en los aspectos culturales, políticos y productivos con actitud ética que promueva el desarrollo sustentable (FINSQ, 2020, p.2).

Visión

> Para el año 2025, la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín del Campus Ensenada, es reconocida a nivel nacional por ofrecer programas educativos (PE) de Licenciatura y Posgrado acreditados. Cuenta con una planta docente con estándares de calidad, integrada en cuerpos académicos y redes que contribuyen en las actividades de generación, aplicación y transferencia del conocimiento para el desarrollo sustentable de la región y del país, que propician la formación integral de profesionistas líderes con honestidad, responsabilidad y solidaridad (FINSQ, 2020, p.2).

3.4. Misión, visión y objetivos del programa educativo

Misión

Formar recurso humano con conocimientos sólidos, científicos y tecnológicos, que les permita ser competitivos, innovadores y emprendedores, con un sentido ético, de responsabilidad social y de respeto por el medio ambiente, que propicien la generación, transferencia, aplicación y difusión de tecnología, y en consecuencia se incremente la competitividad a nivel regional, nacional e internacional de la producción agrícola de manera sustentable.

Visión

En el año 2030, el programa educativo Ingeniería en Agronomía es reconocido por la sociedad y los organismos acreditadores COPAES y CIEES, respectivamente por su calidad al formar profesionistas con conocimientos científicos y tecnológicos, que actúan como verdaderos agentes del cambio social, promoviendo una agricultura competitiva y rentable en un entorno globalizado, con una perspectiva sustentable, con valores, actitud bioética, emprendedores, y comprometidos para responder a las necesidades del sector socio-económico que demanda la generación, transferencia y aplicación de nuevas tecnologías.

Objetivos del programa educativo

Objetivo general

Formar profesionales líderes en Ingeniería en Agronomía con sentido ético y comprometidos con la sociedad, con conocimientos integrales y pertinentes para proponer estrategias de mejoramiento que aporten a la resolución de problemáticas técnicas, socioeconómicas y administrativas de los procesos de producción agrícola de manera sustentable, y respeto hacia el medio ambiente.

Objetivos específicos

1. Proporcionar conocimientos científicos y tecnológicos para generar y desarrollar sistemas de producción de cultivos a cielo abierto y protegido, pertinentes a los agroecosistemas y recursos naturales disponibles en las diferentes regiones de Baja California y del país.
2. Incorporar tecnologías innovadoras del uso y manejo eficiente del agua y suelo con fines agrícolas, para garantizar la productividad y el bienestar social.
3. Integrar estrategias de producción y mercadeo de productos agrícolas, mediante el uso de herramientas administrativas, de comercialización y comunicación a través del análisis de factibilidad financiera, considerando la selección de la

especie, volumen de producción, calidad e inocuidad, para favorecer la competitividad de los productores.

4. Descripción de la propuesta

El programa educativo Ingeniería en Agronomía tiene dos componentes fundamentales. El primero se mantiene en apego a la metodología curricular de la UABC basado en un modelo flexible con un enfoque en competencias. El segundo, consiste en la formación sólida de los futuros profesionales de Agronomía en las áreas Cultivos Agrícolas, Agua y Suelo, Económica-Administrativa-Humanística, Químico Biológicas e Ingeniería, en correspondencia con la disciplina y las necesidades laborales y sociales.

4.1. Etapas de formación

El plan de estudios está compuesto de tres etapas de formación, donde se procura dosificar la complejidad de unidades de aprendizaje y contenidos buscando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias de la Ingeniería en Agronomía, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno, mismas que podrán ser adecuadas de acuerdo con la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina.

4.1.1. Etapa básica

La etapa de formación básica incluye los tres primeros periodos escolares del plan de estudios. Se incluyen 20 unidades de aprendizaje obligatorias y dos optativas que contribuyen a la formación básica, elemental e integral del estudiante de las ciencias básicas con una orientación eminentemente formativa, para la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas que promueven competencias contextualizadoras, metodológicas, instrumentales y cuantitativas esenciales para la formación del estudiante. En esta etapa, el estudiante deberá completar 122 créditos obligatorios y 12 créditos optativos.

Los dos primeros periodos de la etapa básica corresponden al tronco común que propicia la interdisciplinaridad (UABC, 2010). Se compone de 14 unidades de aprendizaje obligatorias, con un total de 85 créditos que comparten los tres programas educativos de la DES Agropecuarias: Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria, Ingeniería en

Agronomía e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia. Una vez concluido el tronco común, mediante una subasta, el alumno deberá seleccionar el programa educativo que desee cursar y completar la etapa básica, atendiendo lo especificado en el Estatuto Escolar de la UABC.

Desde esta etapa, el estudiante podrá considerar tomar cursos y actividades complementarias en áreas de deportes y cultura que fomenten su formación integral. Antes de concluir la etapa básica, los estudiantes deberán acreditar 300 horas de servicio social comunitario. En caso de no hacerlo, durante la etapa disciplinaria, el número de asignaturas a cursar estará limitado a tres, de acuerdo con el Reglamento de Servicio Social de la UABC.

Competencia de la etapa básica

Analizar científicamente los procesos biológicos de los organismos a diferentes niveles, mediante la aplicación de los principios de las ciencias básicas para interpretar los factores relacionados con la agronomía, con actitud reflexiva, objetiva y respeto por el medio ambiente.

4.1.2. Etapa disciplinaria

En la etapa disciplinaria, el estudiante tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de los conocimientos teórico-metodológicos y técnicos de la profesión orientados a un aprendizaje genérico del ejercicio profesional. Esta etapa comprende el nivel de conocimiento más complejo, desarrollándose principalmente en tres períodos intermedios. Esta etapa se compone de 22 unidades de aprendizaje: 17 obligatorias y cinco optativas con un total de 139 créditos, de los cuales 109 son obligatorios y 30 son optativos.

En esta etapa, el estudiante, habiendo acreditado el servicio social comunitario o primera etapa, podrá iniciar su servicio social profesional al haber cubierto el 60% de avance en los créditos del plan de estudios y concluirlo en la etapa terminal de acuerdo con lo que establece el Reglamente de Servicio Social vigente.

Competencia de la etapa disciplinaria

Optimizar los procesos de producción agrícola, mediante la utilización de los fundamentos teóricos, métodos y técnicas agronómicas en los distintos sistemas biológicos con un enfoque integral, así como su papel en la generación y comercialización de alimentos en los niveles regional, nacional e internacional, para hacer más eficientes los recursos y mejorar la productividad, con actitud proactiva, ética y con respeto al medio ambiente.

4.1.3. Etapa terminal

La etapa terminal se establece en los últimos dos periodos del programa educativo, donde se refuerzan los conocimientos teórico-instrumentales específicos; se incrementan los trabajos prácticos y se desarrolla la participación del alumno en el campo profesional, explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos, para enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que en el perfil profesional requiere, en la solución de problemas o generación de alternativas.

La etapa se compone de siete unidades de aprendizaje obligatorias y cuatro unidades de aprendizaje optativas con un total de 65 créditos, de los cuales 41 son obligatorios y 24 son optativos, además de 12 créditos obligatorios de las Prácticas Profesionales que el estudiante debe realizar cuando haya cubierto el 70% de los créditos del plan de estudios correspondiente según lo establecido en el Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales vigente de la UABC. En esta etapa, el alumno podrá realizar hasta dos proyectos de vinculación con valor en créditos, con un mínimo de dos créditos optativos cada uno.

Competencia de la etapa terminal

Formular y evaluar proyectos agrícolas mediante la integración de estrategias de producción, distribución y comercialización para garantizar la sostenibilidad de los sistemas agrícolas que contribuyan al desarrollo socioeconómico del país, con actitud innovadora, responsable y honesta.

4.2. Descripción de las modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, y sus

mecanismos de operación

De acuerdo con los fines planteados en el Modelo Educativo (UABC, 2013), en el Estatuto Escolar (UABC, 2018) y en la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos (UABC, 2010) se ha conformado una gama de experiencias teórico-prácticas denominadas *Otras Modalidades de Aprendizaje y Obtención de Créditos*, donde el alumno desarrolla sus potencialidades intelectuales y prácticas; las cuales pueden ser cursadas en diversas unidades académicas al interior de la universidad, en otras instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional o en el sector social y productivo. Al concebir las modalidades de aprendizaje de esta manera, se obtienen las siguientes ventajas:

a. Participación dinámica del alumno en actividades de interés personal que enriquecerán y complementarán su formación profesional.
b. La formación interdisciplinaria, al permitir el contacto directo con contenidos, experiencias, con alumnos y docentes de otras instituciones o entidades.
c. La diversificación de las experiencias de enseñanza-aprendizaje.

En las unidades académicas, estas modalidades de aprendizaje permitirán al alumno inscrito en el programa educativo, la selección de actividades para la obtención de créditos, que habrán de consolidar el perfil de egreso en su área de interés, con el apoyo del profesor o tutor. Las modalidades de aprendizaje se deberán registrar de acuerdo con el periodo establecido en el calendario escolar vigente de la UABC.

De la relación de las diferentes modalidades de obtención de créditos, los alumnos podrán registrar como parte de su carga académica hasta dos modalidades por periodo, siempre y cuando sean diferentes, y se cuente con la autorización del tutor académico en un plan de carga académica pertinente al área de interés del alumno, oportuna en función de que se cuenten con los conocimientos y herramientas metodológicas necesarias para el apropiado desarrollo de las actividades, que el buen rendimiento del alumno le asegure no poner en riesgo su aprovechamiento, y que lo permita el Estatuto Escolar vigente en lo relativo a la carga académica máxima permitida. Existen múltiples modalidades distintas cuyas características y alcances se definen a continuación.

4.2.1. Unidades de aprendizaje obligatorias

Las unidades de aprendizaje obligatorias se encuentran en las tres etapas de formación que integran el nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniería en Agronomía que han sido definidas y organizadas en función de las competencias profesionales y específicas que conforman el perfil de egreso, por lo tanto, las unidades de aprendizaje guardan una relación directa con éstas y un papel determinante en el logro de dicho perfil. Estas unidades de aprendizaje necesariamente tienen que ser cursadas y aprobadas por los alumnos (UABC, 2018). Para este plan de estudios, se integran 44 unidades de aprendizaje obligatorias, donde el alumno obtendrá 272 créditos de los 350 que conforman su plan de estudios.

Dentro de este tipo de unidades se contemplan siete unidades de aprendizaje integradoras cuyo propósito es integrar conocimientos básicos y disciplinarios para que el estudiante demuestre competencias según las áreas de conocimiento del plan de estudios: Hidráulica, Relación-Agua-Suelo-Planta-Atmósfera, Agricultura Sustentable, Mercadotecnia de Productos Agropecuarios, Inocuidad Alimentaria, Tecnología de Riego y Formulación y Evaluación de Proyectos.

4.2.2. Unidades de aprendizaje optativas

Además de la carga académica obligatoria, los estudiantes deberán cumplir con 66 créditos optativos que pueden ser cubiertos por unidades de aprendizaje optativas que se encuentran incluidas en el plan de estudios, y por créditos obtenidos de otras modalidades que se sugieren en esta sección.

Las unidades de aprendizaje optativas permiten al alumno fortalecer su proyecto educativo con la organización de aprendizajes en un área de interés profesional con el apoyo de un docente o tutor. Este tipo de unidades de aprendizaje se adaptan en forma flexible al proyecto del alumno y le ofrecen experiencias de aprendizaje que le sirvan de apoyo para el desempeño profesional (UABC, 2018).

En esta propuesta del plan de estudios, se han colocado espacios optativos en el mapa curricular que corresponden a 11 unidades de aprendizaje optativas distribuidas en las etapas básica, disciplinaria y terminal. Sin embargo, atendiendo a las iniciativas

institucionales para promover la flexibilidad y oportunidades de formación de los alumnos, se han preparado ocho unidades de aprendizaje más. En suma, el plan de estudio integra 19 unidades de aprendizaje optativas.

4.2.3. Otros cursos optativos

Estos cursos optativos son una alternativa para incorporar temas de interés que complementan la formación del alumno (UABC, 2018). Cuando el programa educativo esté operando, se pueden integrar al plan de estudios unidades de aprendizaje optativas adicionales de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos en la disciplina o de formación integral o de contextualización obedeciendo a las necesidades sociales y del mercado laboral. Estos nuevos cursos optativos estarán orientados a una etapa de formación en particular y contarán como créditos optativos de dicha etapa.

Estos cursos optativos se deberán registrar ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación del campus correspondiente, según la etapa en la que se ofertará la unidad de aprendizaje de manera homologada entre las unidades académicas.

Para la evaluación de la pertinencia del curso, de manera conjunta, los subdirectores de las unidades académicas integrarán un Comité Evaluador formado por un docente del área de cada unidad académica, quienes evaluarán y emitirán un dictamen o recomendaciones sobre la nueva unidad de aprendizaje, y garantizar la calidad y pertinencia de la propuesta, así como la viabilidad operativa.

4.2.4. Estudios independientes

En esta modalidad, bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases ni al programa oficial de una unidad de aprendizaje. En esta modalidad de aprendizaje, el alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades de un plan de trabajo, previamente elaborado bajo la supervisión y visto bueno de un docente titular que fungirá como asesor (UABC, 2013).

El plan de trabajo debe ser coherente y contribuir a alguna de las competencias específicas del plan de estudios en una temática en particular; las actividades contenidas

en el plan de trabajo deben garantizar el logro de las competencias y los conocimientos teórico-prácticos de la temática especificada. El estudio independiente debe ser evaluado y en su caso aprobado en la unidad académica por medio del Comité Evaluador y se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación del campus correspondiente, acompañado de la justificación y las actividades a realizar por el estudiante.

El asesor será el responsable de asignar una calificación con base en los criterios de evaluación incorporados en el registro y a su vez solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad. En el caso de que el alumno repruebe, deberá inscribirse en el mismo estudio independiente registrado en el periodo próximo inmediato en su carga académica. El alumno tendrá derecho a cursar un estudio independiente por periodo, y dos estudios independientes máximo a lo largo de su trayectoria escolar, a partir de haber cubierto el 60% de los créditos del plan de estudios, obteniendo un máximo de seis créditos por estudio independiente.

4.2.5. Ayudantía docente

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas del quehacer docente como la comunicación oral y escrita dirigida a un público específico, la organización y planeación de actividades, la conducción de grupos de trabajo, entre otros, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudios. Las responsabilidades y acciones asignadas al alumno participante no deben entenderse como la sustitución de la actividad del profesor sino como un medio alternativo de su propio aprendizaje mediante el apoyo a actividades, tales como asesorías al grupo, organización y distribución de materiales, entre otros (UABC, 2013).

El estudiante participa realizando acciones de apoyo académico en una unidad de aprendizaje en particular, en un periodo escolar inferior al que esté cursando y en la que haya demostrado un buen desempeño con calificación igual o mayor a 80. La actividad del alumno está bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente de carrera quien fungirá el papel de responsable. El alumno participa como adjunto de docencia

(auxiliar docente), apoyando en las labores del profesor de carrera dentro y fuera del aula, durante un periodo escolar.

El alumno tendrá derecho a cursar como máximo una ayudantía docente por período, y un máximo de dos ayudantías docentes a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por ayudantía. Esta modalidad se podrá realizar a partir de la etapa disciplinaria.

La unidad académica solicitará su registro en el Sistema Institucional de Planes y Programas de Estudios y Autoevaluación (SIPPEA) ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación de su unidad regional, previa evaluación y en su caso aprobación del Comité Evaluador. El responsable de la modalidad será el encargado de asignar una calificación con base en los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

4.2.6. Ayudantía de investigación

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas propias del perfil de un investigador, tales como el análisis crítico de la información y de las fuentes bibliográficas, la organización y calendarización de su propio trabajo, entre otras, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudio.

Esta modalidad se realiza durante las etapas disciplinaria o terminal. En esta modalidad de aprendizaje, el alumno participa apoyando alguna investigación registrada por el personal académico de la Universidad o de otras instituciones, siempre y cuando dicha investigación se encuentre relacionada con alguna competencia profesional o específica del plan de estudios. Esta actividad se desarrolla bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de carrera, y no debe entenderse como la sustitución de la actividad del investigador (UABC, 2013).

La investigación debe estar debidamente registrada como proyecto en el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación del campus correspondiente, o en el departamento equivalente en la institución receptora, y relacionarse con los

contenidos del área y etapa de formación que esté cursando el estudiante. El alumno tendrá derecho a tomar como máximo una ayudantía de investigación por periodo y un máximo de dos ayudantías de investigación a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por ayudantía.

Se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación de la unidad regional. La solicitud de ayudantía de investigación deberá incluir los datos académicos, justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Para su registro deberá contar con el visto bueno del responsable del proyecto y las solicitudes serán turnadas al Comité Evaluador para su respectiva evaluación y en su caso aprobación, considerando la competencia general propuesta en la ayudantía y los objetivos del proyecto de investigación al que se asocia. El responsable de la modalidad será el encargado de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

4.2.7. Ejercicio investigativo

Esta actividad tiene como finalidad brindar al estudiante experiencias de aprendizaje que fomenten la iniciativa y creatividad en el alumno mediante la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes disciplinares en el campo de la investigación (UABC, 2013) que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudios.

Esta modalidad se lleva a cabo durante las etapas disciplinaria o terminal y consiste en que el alumno elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación, supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de carrera, quien fungirá el papel de asesor. En esta modalidad, el alumno es el principal actor que debe aplicar los conocimientos desarrollados en el tema de interés, establecer el abordaje metodológico, diseñar la instrumentación necesaria y definir estrategias de apoyo investigativo. El asesor solamente guiará la investigación.

El alumno tendrá derecho a tomar como máximo un ejercicio investigativo por periodo y un máximo de dos ejercicios investigativos a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por cada uno. Se deberá solicitar su registro en

el periodo establecido ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación del campus correspondiente, previa evaluación y en su caso aprobación de la unidad académica por medio del Comité Evaluador. El asesor será el encargado de asignar una calificación con base en los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad.

4.2.8. Apoyo a actividades de extensión y vinculación

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas de la extensión y vinculación tales como la comunicación oral y escrita dirigida a un público específico, la organización y planeación de eventos, la participación en grupos de trabajo, entre otros, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudio.

Esta modalidad consiste en un conjunto de acciones para acercar las fuentes del conocimiento científico, tecnológico y cultural a los sectores social y productivo. Estas actividades se desarrollan a través de diversas formas (planeación y organización de cursos, conferencias y diversas acciones con dichos sectores, entre otras), a fin de elaborar e identificar propuestas que puedan ser de utilidad y se orienten a fomentar las relaciones entre la Universidad y la comunidad (UABC, 2013).

Las actividades en esta modalidad podrán estar asociadas a un programa formal de vinculación con un docente responsable. El alumno podrá participar a partir del tercer periodo escolar, y tendrá derecho a tomar como máximo dos actividades durante su estancia en el programa educativo, obteniendo un máximo de seis créditos por actividad.

El docente responsable solicitará el registro en el periodo establecido ante el Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación previa evaluación y en su aprobación de la unidad académica por medio del Comité Evaluador; será el encargado de asignar una calificación con base en los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad.

4.2.9. Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC)

Estos proyectos tienen como propósito la aplicación y generación de conocimientos y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, entre otros; buscando fortalecer el logro de las competencias y los contenidos de las unidades de aprendizaje a ser consideradas (UABC, 2018).

Esta modalidad se refiere a múltiples opciones para la obtención de créditos, las cuales pueden incluir, de manera integral y simultánea, varias de las modalidades de aprendizaje. El PVVC se realiza en la etapa terminal, se registrarán a través de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de las Unidades Académicas, y se desarrollarán en los sectores social y productivo, como una experiencia de aprendizaje para los alumnos a fin de fortalecer el logro de competencias específicas al situarlos en ambientes reales y al participar en la solución de problemas o en la mejora de procesos de su área profesional. Lo anterior se efectúa con la asesoría, supervisión y evaluación de un Profesor de Tiempo Completo o Medio Tiempo, y un profesionista de la unidad receptora (UABC, 2013).

Los PVVC podrán estar integrados por al menos una modalidad de aprendizaje asociada al currículo. El total de créditos del proyecto consistirá en los créditos obligatorios y optativos correspondientes a las modalidades de aprendizaje que lo constituyen, más dos créditos correspondientes al registro del propio PVVC.

La operación y seguimiento de los PVVC funcionarán bajo los siguientes criterios y mecanismos de operación:

a. En los PVVC se podrán registrar alumnos que hayan cubierto el total de créditos obligatorios de la etapa disciplinaria y que cuenten con el servicio social profesional acreditado, o que se encuentre registrado en un programa de servicio social profesional con su reporte trimestral aprobado al momento de solicitar su registro al PVVC.
b. El alumno deberá cursar un PVVC durante su etapa terminal.
c. Sólo se podrá cursar un PVVC por periodo escolar.
d. El registro de esta modalidad se deberá solicitar en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria del campus correspondiente.
e. Las unidades académicas solicitarán el registro de los proyectos planteados por las

unidades receptoras, previa revisión y aprobación del responsable del Programa Educativo y el Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la unidad académica.

f. El responsable de programa educativo designará a un Profesor de Tiempo Completo la supervisión y seguimiento del PVVC.
g. La calificación que se registrará se obtendrá de la evaluación integral considerando las evaluaciones del supervisor de la unidad receptora, del profesor responsable y los mecanismos que designe la unidad académica.
h. Los PVVC deberán incluir al menos una modalidad de aprendizaje.
i. Los Profesores de Tiempo Completo podrán ser responsables de un máximo cinco PVVC, en los que podrá atender a un máximo de 15 alumnos distribuidos en el total de PVVC a su cargo; en el caso de que un PVVC exceda de 15 alumnos, podrá asignarse como responsable a más de un profesor. Los Profesores de Medio Tiempo podrán ser responsables de hasta dos PVVC, en los que podrá atender a un máximo de ocho alumnos distribuidos en el toral de PVVC a su cargo.
j. Será recomendable se formalice un convenio de vinculación con la unidad receptora.

Los alumnos regulares que cumplan satisfactoriamente con su primer PVVC podrán optar por llevar un segundo PVVC bajo los siguientes criterios:

1. Que en su desempeño de los últimos 2 periodos escolares no tenga asignaturas reprobadas y que la calificación mínima sea de 80 en examen ordinario.
2. Registrar el segundo PVVC en un periodo escolar posterior a la evaluación del primero.
3. Será preferible aquellos PVVC de nivel III como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 2. *Características de los niveles de los PVVC*.

Nivel	Rango en créditos*	Rango en horas por semestre**	Número de asignaturas asociadas	Prácticas Profesionales	Número de otras modalidades de aprendizaje asociadas
I	10-15	160-240	Variable	No aplica	Variable
II	16-20	256-320	Variable	Opcional	Variable
III	21-30	336-480	Variable	Opcional	Variable

*No incluye los 2 créditos del PVVC.
**Calculando número de créditos por 16 semanas.

A continuación, se presentan dos ejemplos de PVVC:

Ejemplo 1 de proyecto Nivel 2.

Nombre del proyecto: Aplicación de microorganismos benéficos en hortalizas
Descripción: El uso de los microorganismos eficientes en la agricultura está en función de la zona, la calidad del suelo, el clima, los métodos de cultivo y la irrigación, entre otros factores; con la aplicación de microorganismos benéficos el suelo retiene más agua, lo que implica una mejora de los cultivos que incrementan su resistencia al estrés hídrico en épocas de sequía o en suelos más arenosos; dicha mejora viene dada tanto por el incremento de materia orgánica en el suelo, reduciendo la porosidad, como consecuencia de la actividad microbiana, como por el equilibrio iónico, favoreciendo así la interacción de las cargas superficiales de la estructura física del suelo con las cargas iónicas del agua.
Este proyecto pretende realizar evaluaciones de la efectividad de microorganismos benéficos contra plagas y enfermedades en diferentes hortalizas con la finalidad de determinar cuál o cuáles microorganismos benéficos ayudan al control de patógenos en hortalizas en las principales regiones agrícolas del Valle de San Quintín, tomando en cuenta el tipo de suelo, calidad del agua y clima.
Competencia general del proyecto: Aplicar microorganismos a través del sistema de riego o por aspersión, para determinar su uso potencial en el control de plagas y enfermedades en hortalizas, con responsabilidad social y respeto al medio ambiente
Duración: Cuatro meses
Tabla 3. *Ejemplo del PVVC: Aplicación de microorganismos en hortalizas.*

Modalidades de Aprendizaje	Créditos	Carácter
Unidad de aprendizaje: Agricultura Sustentable	6	Optativa
Unidad de aprendizaje: Manejo Integrado de Enfermedades	8	Optativa
Práctica profesional: No	0	-
PVVC: Aplicación de microorganismos benéficos en hortalizas	2	Optativa
Total:	16	

Fuente: Elaboración propia.

Ejemplo 2 de proyecto Nivel 2.

Nombre del proyecto: Efectividad biológica de *Bacillus amyloliquefaciens* en frambuesa

Descripción: El género *Bacillus* se encuentra ampliamente distribuido en los agrosistemas y una de sus principales aplicaciones es el control de enfermedades de cultivos agrícolas. Entre los géneros bacterianos con mayor atención para la investigación y desarrollo de efectividad biológica se encuentra la especie *Bacillus amyloliquefaciens* es un antagonista de amplio espectro y tiene la capacidad de producir enzimas con actividad digestiva y contrarrestar de manera efectiva los patógenos en el suelo principalmente. En la región agrícola del valle de San Quintín, uno de los cultivos de mayor importancia económica es la frambuesa y es necesario buscar alternativas para reducir el uso de productos químicos sintéticos y tener alternativas de producción con una agricultura más sustentable. Este proyecto pretende determinar la respuesta fenológica y fisiológica en la planta mediante la aplicación y evaluación de diferentes concentrados de *Bacillus amyloliquefaciens*, así como determinar la importancia y alcance de la agricultura orgánica en el cultivo de frambuesa

Competencia general del proyecto: Llevar a cabo el procedimiento para determinar la respuesta fenológica y fisiológica en la planta mediante la aplicación y evaluación de diferentes concentrados de *Bacillus amyloliquefaciens*, así como determinar la importancia y alcance de la agricultura orgánica en el cultivo de frambuesa.

Duración: Cuatro meses

Tabla 4. *Ejemplo del PVVC: Efectividad biológica de Bacillus amyloliquefaciens en frambuesa*

Modalidades de Aprendizaje	Créditos	Carácter
Unidad de Aprendizaje: Agroecología	6	Optativa
Unidad de Aprendizaje: Fruticultura	6	Optativa
Práctica Profesional:	–	
PVVC: Efectividad biológica de *Bacillus amyloliquefaciens* en frambuesa	2	Optativa
Total:	14	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.10. Actividades artísticas, culturales y deportivas

Son de carácter formativo y están relacionadas con la cultura, el arte y el deporte para el desarrollo de habilidades que coadyuvan a la formación integral del alumno, ya que fomentan las facultades creativas, propias de los talleres y grupos artísticos, y de promoción cultural, o mediante la participación en actividades deportivas (UABC, 2013).

El alumno podrá obtener créditos por medio de estas actividades llevándolas a cabo en las unidades académicas de adscripción u otras unidades académicas de la UABC, mediante la programación de diversas actividades curriculares durante la etapa básica (UABC, 2018). La obtención de créditos de esta modalidad será bajo las "Actividades Complementarias de Formación Integral I, II y III", acreditadas con la presentación de un carnet, otorgando un crédito por cada 8 actividades complementarias de formación integral y un máximo de dos créditos por periodo. Además, podrán optar por la "Actividad Deportiva I y II" y "Actividad Cultural I y II", siempre y cuando la participación sea individual y no se haya acreditado en otra modalidad y sea aprobado por un comité de la propia unidad académica, o bien a través de los cursos ofertados para la obtención de créditos de la Facultad de Artes y la Facultad de Deportes. La unidad académica solicitará el registro de estas actividades al Departamento de Apoyo a la Docencia y la Investigación de la unidad regional. Los mecanismos y criterios de operación se encuentran disponibles en la página web[2] de la Coordinación General de Formación Profesional.

4.2.11. Prácticas profesionales

Es el conjunto de actividades y quehaceres propios a la formación profesional para la aplicación del conocimiento y la vinculación con el entorno social y productivo (UABC, 2004). Mediante esta modalidad, se contribuye a la formación integral del alumno al combinar las competencias adquiridas para intervenir en la solución de problemas prácticos de la realidad profesional (UABC, 2013). Este sistema de prácticas obligatorias permitirá poner en contacto a los estudiantes con su entorno, aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, proporcionar la experiencia laboral que requiere para su egreso

[2] http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/Mecanismos_y_Criterios_de_Operacion.pdf

y establecer acciones de vinculación entre la escuela y el sector público o privado.

Esta actividad se realiza en la etapa terminal del programa de estudios, para que el alumno adquiera mayor habilidad o destreza en el ejercicio de su profesión. Las prácticas profesionales tendrán un valor de 12 créditos con un carácter obligatorio, mismas que podrán ser cursadas una vez que se haya cubierto el 70% de los créditos del plan de estudios y haber liberado la primera etapa del servicio social. Se sugiere que se inicien las prácticas preferentemente después de haber acreditado el servicio social profesional.

Previa asignación de estudiantes a una estancia de ejercicio profesional, se establecerán programas de prácticas profesionales con empresas e instituciones de los diversos sectores, con las cuales se formalizarán convenios de colaboración académica donde el estudiante deberá cubrir 192 horas en un periodo escolar.

Adicionalmente, con la presentación de las prácticas profesionales, se podrán acreditar unidades de aprendizaje de carácter obligatorio u optativo, siempre y cuando las actividades desarrolladas durante la práctica sean equivalentes a los contenidos de las unidades de aprendizaje. En todos los casos, el Comité Evaluador deberá consentir su aprobación a las solicitudes recibidas.

La operación y evaluación del ejercicio de las prácticas profesionales, estará sujeto a los siguientes procesos:

- Asignación: Es la acción de adscribir al alumno a una unidad receptora, para la realización de sus prácticas profesionales;
- Supervisión: Es la actividad permanente de verificación en el cumplimiento de metas y actividades propuestas de los programas de prácticas profesionales;
- Evaluación: Es la actividad permanente de emisión de juicios de valor en el seguimiento de las prácticas profesionales que realizan tanto la unidad receptora como la unidad académica para efectos de acreditación del alumno; y
- Acreditación: Consiste en el reconocimiento de la terminación y acreditación de las prácticas profesionales del alumno, una vez satisfechos los requisitos establecidos en el programa de prácticas profesionales.

En el proceso de *Asignación*, será responsabilidad de la unidad académica, a través del Comité Revisor o el Responsable del Programa Educativo, la aceptación de

programas de prácticas profesionales y responsabilidad del tutor asignado a cada estudiante el acreditarla.

Durante la ejecución de las prácticas profesionales, el practicante debe estar obligatoriamente bajo la supervisión, tutoría y evaluación de un profesional del área designado por las organizaciones, el cual asesorará y evaluará su desempeño. Las actividades que el estudiante realice deben relacionarse estrictamente con su campo profesional y podrá recibir una retribución económica cuyo monto se establecerá de común acuerdo. Es requisito que durante el proceso de *Supervisión* y *Evaluación* se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente establecidos en el acuerdo entre las diferentes partes, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad. Durante el ejercicio de estos procesos, el estudiante deberá entregar un informe parcial y uno final, respectivamente. Los cuales deben ser avaluados por el responsable asignado por la unidad receptora y el responsable de prácticas profesionales de la unidad académica.

El proceso de *Acreditación* se realizará una vez que el estudiante entregue en tiempo y forma, al responsable de prácticas profesionales de la unidad académica, los informes solicitados, debidamente firmados y sellados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de prácticas profesionales procederá a registrar en el sistema institucional la acreditación de esta modalidad de aprendizaje.

4.2.12. Programa de emprendedores universitarios

Estará integrado por actividades académicas con valor curricular. Las unidades académicas buscan apoyar a aquellos alumnos que manifiesten inquietudes con proyectos innovadores, por medio de un análisis del perfil emprendedor, la formulación de un plan de negocios, orientación para apoyo financiero y su validación académica, entre otros (UABC, 2018).

4.2.13. Actividades para la formación en valores

Esta modalidad se refiere a la participación de los alumnos en actividades que propicien un ambiente de reflexión axiológica que fomente la formación de valores éticos y de

carácter universal, así como el respeto a éstos, con lo que se favorece su formación como personas, ciudadanos responsables y profesionistas con un alto sentido ético (UABC, 2013), donde se busca la promoción de los valores fundamentales de la comunidad universitaria como: la confianza, la democracia, la honestidad, la humildad, la justicia, la lealtad, la libertad, la perseverancia, el respeto, la responsabilidad y la solidaridad (UABC, 2017).

Los planes de estudio incluirán actividades curriculares para la formación valoral, con el fin de propiciar la formación integral del estudiante. A estas actividades se les otorgarán hasta seis créditos en la etapa de formación básica (UABC, 2018). La propuesta curricular de la Ingeniería en Agronomía incorpora experiencias de aprendizaje curriculares orientadas a la formación y promoción de valores en congruencia con los atributos del modelo educativo de la universidad. Las unidades de aprendizaje encaminadas a la tarea son de carácter obligatorio y optativo, así como la adquisición de competencias de manera transversal. Adicionalmente, se implementan actividades curriculares que contribuyen a la formación integral y valores profesionales, tales como:

Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín

- Proyecto de Responsabilidad Social (limpieza de playa)
- Proyecto Ecológico (Recolección de basura en los parques de las diferentes colonias del valle de San Quintín)
- Proyecto Semestral: Yo soy Cimarrón con Valores en la FINSQ.
- Un minuto de mi tiempo para los adultos mayores (Convivencia en asilo de ancianos).
- Apadrina un niño (festejos del Día del niño y posada Navideña en el Albergue Indígena Cuauhtémoc en el Valle de San Quintín).
- Conservando Limpia la Ruta de los Humedales de SQ (Limpieza de los Humedales).
- Evento masivo de Un Día por la FINSQ.
- Evento: Festival de la Tierra.
- Programa de SSC Visita al albergue de Ancianos

Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

- Restauración sostenible de la naturaleza y paisajismo urbano
- Proyecto en sistemas de producción agrícola y cambio climático
- Mejoramiento del campo deportivo en áreas de juego, Ejido Nuevo León, Mexicali B.C.
- Concurso de altares para fomento a valores culturales
- Producción de cultivos alternativos: flores y aromáticas
- Recursos naturales (red estatal agroclimática)

4.2.14. Cursos intersemestrales

En las unidades académicas, estos cursos se ofertan entre un período escolar y otro. Por sus características, permiten a los alumnos cursar unidades de aprendizaje obligatorias u optativas con la finalidad de cubrir créditos y avanzar en su plan de estudios, de conformidad con la normatividad vigente (UABC, 2013).

Esta modalidad no es aplicable para unidades de aprendizaje que contemplen prácticas de campo y deberán programarse con un máximo de cinco horas presenciales al día en el periodo intersemestral incluyendo prácticas de laboratorio y actividades de clase y taller. Los alumnos que deseen inscribirse en un curso intersemestral deben cumplir con los requisitos académicos y administrativos establecidos por la unidad académica responsable del curso. La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral. Estos cursos son autofinanciables y están sujetos a lo indicado en el Estatuto Escolar vigente.

4.2.15. Movilidad e intercambio estudiantil

Se refiere a las acciones que permiten incorporar a alumnos en otras instituciones de educación superior (IES) nacionales o extranjeras, que pueden o no involucrar una acción recíproca. Como un tipo de movilidad se ubica el intercambio estudiantil, que permite incorporar alumnos y necesariamente involucra una acción recíproca. Esta modalidad favorece la adquisición de nuevas competencias para adaptarse a un entorno lingüístico, cultural y profesional diferente, al tiempo que fortalecen la autonomía y maduración de los alumnos (UABC, 2013).

La movilidad e intercambio estudiantil es la posibilidad que tienen los alumnos de las unidades académicas, para cursar unidades de aprendizaje, realizar prácticas profesionales u otras actividades académicas en forma intrainstitucionales (entre programas, unidades académicas o DES) así como en otras instituciones de educación superior en el país o en el extranjero que puedan ser factibles de acreditar en forma de equivalencias, conversión o transferencia de créditos.

Las unidades académicas establecerán y promoverán los mecanismos para realizar esta actividad, creando estrategias y programas de intercambio y colaboración académica que permitan el logro de sus objetivos en materia de movilidad e intercambio estudiantil y académico tanto interna (entre unidades académicas) como externamente. En este apartado se especifican los mecanismos y acciones que se desarrollarán para fomentar vínculos con otras instituciones de educación superior, con el fin de generar y establecer programas formales para el tránsito y movilidad académica de los alumnos de la UABC.

La movilidad estudiantil intrauniversitaria es una práctica común entre escuelas, facultades o institutos, compartiendo así los recursos materiales y humanos, lo que permite el estudiante curse las unidades de aprendizaje donde mejor le convenga. Además, un estudiante puede participar en proyectos de investigación y desarrollo de otras unidades académicas acumulando créditos en otras modalidades de aprendizaje (ejercicios investigativos, por ejemplo).

Para la movilidad interuniversitaria, se buscarán convenios de colaboración con instituciones mexicanas y con instituciones extranjeras. Para participar en estos convenios, los estudiantes son apoyados por el responsable de intercambio estudiantil de las unidades académicas, y son exhortados a participar en las convocatorias de movilidad estudiantil que se presenta cada periodo por parte de la Coordinación General de Cooperación Internacional e Intercambio Estudiantil Académico de la UABC[3]. En las tablas 5, 6, 7 y 8 se muestran algunas universidades con las que la UABC mantiene convenio y donde se puede promover la movilidad de los estudiantes.

[3] http://www.uabc.mx/cciia/

Tabla 5. *Universidades de países extranjeros con las que la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín establece convenios para movilidad.*

País	Universidad
Cuba	Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova
Paraguay	Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias
España	Universidad de Almería
	Universidad de la Mancha
	Universidad de la Rioja
Chile	Universidad de Tarapacá (Chile)

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Departamento de Movilidad Estudiantil de la FINSQ.

Tabla 6. *Universidades nacionales con las que la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín establece convenios para movilidad.*

Estado	Institución/Universidad
Estado de México	Universidad Autónoma del Estado de México
	Universidad Autónoma Chapingo
Coahuila	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Sinaloa	Universidad Autónoma de Sinaloa
Chiapas	Universidad Autónoma de Chiapas
Baja California Sur	Universidad Autónoma de Baja California Sur
Jalisco	Universidad de Guadalajara
Puebla	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Sonora	Universidad de Sonora
Tabasco	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Departamento de Movilidad Estudiantil e la FINSQ.

Tabla 7. *Universidades de países extranjeros con las que el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali establece convenios para movilidad.*

País	Universidad
Colombia	Universidad de Colombia
España	Universidad de Vigo
	Universidad de Extremadura
	Universidad de Burgos
Estados Unidos	California University
Canadá	Universidad de Alberta

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Departamento de Movilidad Estudiantil del ICA.

Tabla 8. *Universidades nacionales con las que el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali mantienen convenios de movilidad.*

Estado	Institución/Universidad
Estado de México	Instituto Politécnico Nacional
	Universidad Autónoma de Chapingo
Coahuila	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
Guerrero	Universidad Autónoma de Guerrero
Jalisco	Universidad de Guadalajara
Sinaloa	Universidad Autónoma de Sinaloa
Veracruz	Universidad Veracruzana
Ciudad de México	Universidad Nacional Autónoma de México

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del Departamento de Movilidad Estudiantil del ICA.

4.2.16. Servicio social comunitario y profesional

La UABC, con fundamento en el Reglamento de Servicio Social vigente, obliga a los estudiantes de licenciatura a realizar el servicio social en dos etapas: comunitario y profesional. Con base en lo anterior, las unidades académicas deberán planear vínculos de colaboración con instancias externas a la universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios de cada programa educativo que la constituyen.

Como se indica en el Reglamento de Servicio Social, los estudiantes podrán realizar su servicio social en cualquier entidad pública federal, estatal o municipal; en organismos públicos descentralizados, de interés social; en dependencias de servicios o unidades académicas de la Universidad; en fundaciones y asociaciones civiles, así como en instituciones privadas que estén orientadas a la prestación de servicios en beneficio o interés de los sectores marginados de la sociedad de Baja California, del país o de las comunidades mexicanas asentadas en el extranjero.

Los programas correspondientes al servicio social comunitario o primera etapa tienen como objetivo beneficiar a la comunidad bajacaliforniana en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo, y, sobre todo, fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas y deberá realizarse en la etapa básica del programa educativo y antes de ingresar a la etapa disciplinaria.

Los programas de servicio social profesional o segunda etapa se gestionan en las unidades académicas, a través de convenios con las instituciones públicas y privadas. Para ello, el programa considera 480 horas que estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses y podrá realizarse una vez que se cubra el 60% de los créditos del programa. Las actividades desarrolladas en esta etapa fortalecen la formación académica, capacitación profesional del prestador de servicio social y fomentan la vinculación de la universidad con los sectores público social y productivo.

Además, en este programa educativo, mediante el servicio social profesional, se podrán obtener créditos asociados al currículo, siempre que el proyecto se registre como parte de un PVVC.

La operación y evaluación del ejercicio del servicio social comunitario y

profesional estará sujeto a los procesos de asignación, supervisión, evaluación y liberación.

En el proceso de *Asignación*, será responsabilidad de las unidades académicas, a través de un comité revisor, la aceptación de programas de servicio social y del responsable de servicio social, el aprobar la asignación de cada estudiante a dichos programas. La función del responsable de cada unidad académica es informar a las unidades receptoras de los dictámenes de los programas propuestos.

Para iniciar con un programa de servicio social, los alumnos deberán acreditar el Taller de Inducción al Servicio Social, obtener la asignación de la unidad académica responsable del programa y entregar a la unidad receptora la carta de asignación correspondiente.

Durante la ejecución del servicio social, el prestador debe estar obligatoriamente bajo la supervisión y evaluación de un profesional del área designado por la unidad receptora, el cual va a asesorar y evaluar su desempeño; validar los informes de actividades que elabore el prestador; e informar a la unidad académica de los avances y evaluaciones realizadas. Por su parte, el responsable de servicio social de la unidad académica deberá recibir y aprobar los informes de las actividades realizadas por los prestadores de servicio social.

Es requisito que, durante el proceso de *Supervisión* y *Evaluación,* se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente establecidos en el programa de servicio social registrado, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad.

El proceso de *Acreditación* y *Liberación* se realizará una vez que el estudiante entregue en tiempo y forma, al responsable de servicio social de la unidad académica, los informes solicitados, debidamente avalados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de servicio social procederá a registrar en el sistema institucional la liberación total o parcial de esta modalidad de aprendizaje.

4.2.17. Lengua extranjera

El conocimiento de una lengua extranjera se considera parte indispensable de la formación de todo alumno y fue confirmado por los estudios diagnósticos, donde se identificó, por parte de empleadores y egresados del programa educativo particular, la necesidad de dominio del inglés. Por ser el inglés la lengua dominante en el desarrollo científico y tecnológico de la profesión, se vuelve indispensable para los estudiantes en las actividades asociadas a su aprendizaje en sus etapas de formación básica, disciplinaria y terminal. Además, el entorno local y regional del ejercicio profesional demanda interacción del egresado en empresas y organizaciones de escalas globalizadas (UABC, 2018).

Por lo anterior, los alumnos que se encuentren cursando sus estudios en el programa educativo acreditarán el dominio de una lengua extranjera durante su proceso de formación. La acreditación de la lengua extranjera se puede hacer mediante una de las siguientes modalidades:

a. Quedar asignado al menos en el cuarto nivel del examen diagnóstico de lengua extranjera aplicado por la Facultad de Idiomas de la UABC.
b. Constancia de haber obtenido al menos el nivel A2 de Marco Común Europeo de Referencia, o su equivalente en una segunda lengua, con una vigencia no mayor de dos años.
c. Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
d. Acreditar los cursos hasta el nivel 4 impartidos por la Facultad de Idiomas o por la unidad académica de la UABC

El cumplimiento por parte del alumno en alguna de las opciones señaladas anteriormente, dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de lengua extranjera emitida por la unidad académica o la Facultad de Idiomas de la UABC.

4.3. Titulación

La titulación es un indicador clave de la calidad y eficiencia de los programas educativos. La normatividad de la UABC contempla de manera amplia y detallada un reglamento que específica, para todo estudiante que ha concluido un programa de formación profesional, los requisitos a cumplir para obtener el grado de licenciatura. Por esta razón, los egresados del programa educativo deberán observar en lo particular el procedimiento de titulación señalado en el Reglamento General de Exámenes Profesionales vigente, cumpliendo con los requisitos que marca el Estatuto Escolar vigente.

La Universidad está sumando esfuerzos para identificar áreas de oportunidad, diseñar e implementar estrategias que conlleven a incrementar la eficiencia terminal en sus diferentes programas educativos, impulsando así las diversas modalidades de titulación contempladas en Estatuto Escolar, que a continuación se enlistan:

- Obtener la constancia de presentación del Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), o su equivalente en otro examen de egreso que autorice el H. Consejo Universitario.
- Haber alcanzado, al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 90.
- Haber cubierto el total de los créditos del plan de estudios de una especialidad o 50% de los créditos que integran el plan de estudios de una maestría, cuando se trate, en ambos casos, de programas educativos de un área del conocimiento igual o afín al de los estudios profesionales cursados.
- Comprobar, de conformidad con los criterios de acreditación que emita la unidad académica encargada del programa, el desempeño del ejercicio o práctica profesional, por un periodo mínimo acumulado de dos años, contados a partir de la fecha de egreso.
- Aprobar el informe o memoria de la prestación del servicio social profesional, en los términos previstos por la unidad académica correspondiente.
- Presentar tesis profesional, la cual consiste en desarrollar un proyecto que contemple la aplicación del método científico para comprobar una hipótesis o supuesto según el abordaje metodológico, sustentándola en conocimientos

adquiridos durante su desarrollo y presentándola con base en un guion metodológico establecido por la unidad académica.

- Titulación por proyecto, mediante la presentación de un informe producto de actividades de vinculación con la sociedad, siempre que formen parte de un PVVC debidamente registrado.
- Los egresados de programas educativos que han sido reconocidos como programas de calidad por algún organismo acreditador o evaluador como COPAES o CIEES podrán optar por la titulación automática.

4.4. Requerimientos y mecanismos de implementación

4.4.1 Difusión del programa educativo

En la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín se desarrollan diversas actividades para la difusión del programa educativo.

- Página web de la Facultad de Ingeniería en Negocios: https://finsq.ens.uabc.mx/ingagro.php#

Adicionalmente, se desarrollan los siguientes mecanismos:

- Expo Profesiones UABC
- Feria de Carreras en el nivel medio superior
- Programa de radio local (cortos informativos)
- Redes sociales (página oficial de Facebook: https://www.facebook.com/groups/213740429048650
- Periódicos de circulación local y estatal.

En el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali se desarrollan diversas actividades para la difusión del programa educativo. En principio, su estructura administrativa contempla a la Coordinación de Formación Profesional y Extensión y Vinculación. De acuerdo con sus funciones, se contemplan actividades de promoción y difusión de los elementos curriculares de la licenciatura, además de contar con medios electrónicos para tal propósito, como los siguientes:

- Página web del Instituto de Ciencias Agrícolas: http://ica.mxl.uabc.mx/

Adicionalmente, se desarrollan los siguientes mecanismos:

- Difusión de notas en la Gaceta Universitaria y periódicos locales.
- Uso de módulos de información profesiográfica y talleres en diferentes eventos como Expo UABC organizado por el Departamento de Formación Básica, donde se integra la difusión de los programas educativos que oferta la institución.
- Participación en ferias profesiográficas en diferentes instituciones de nivel medio superior.
- Visitas guiadas dentro de las instalaciones del ICA

4.4.2. Descripción de la planta académica

Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín

La planta académica que atiende el programa educativo está conformada por 26 profesores, de los cuales nueve son Profesores de Tiempo Completo (PTC) adscritos al programa, cuatro Técnicos Académicos, y 13 Profesores de Asignatura. El número y grado académico de los profesores se muestra en la tabla 9, mientras que en la tabla 10 se muestra el perfil de los PTC.

Tabla 9. *Número de profesores en la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.*

Grado	Cantidad
Doctorado	5
Maestría	13
Licenciatura	8
Total	26

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. *Perfil de la planta docente de tiempo completo.*

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
18723	Isidro Bazante González	Ingeniero Agrónomo. Maestro en Ciencias Agrícolas	Universidad Autónoma de

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
		(especialidad en Horticultura)	Baja California,
22179	José Guadalupe Pedro Mendez	Ingeniero Agrónomo. Maestro en Producción Agrícola y Mercados Globales.	Universidad Autónoma de Baja California
22462	Imelda Virginia López Sánchez	Ingeniera Agrónoma Fitotecnista. Maestra en Producción Agrícola y Mercados Globales.	Universidad Autónoma de Baja California
24571	Aurelia Mendoza Gómez	Ingeniera Agrónoma en Producción Agrícola. Maestra en Ciencias en Fitomejoramiento. Doctora en Ciencias Agropecuarias	Universidad Autónoma de Sinaloa
26244	Juan Carlos Vazquez Angulo	Ingeniero Agrónomo. Maestro en Ciencias Agrícolas. Doctor en Ciencias Agropecuarias.	Universidad Autónoma de Baja California
26614	Ángel Manuel Suárez Hernández	Ingeniero Agrónomo. Maestro en Ciencias Agrícolas. Doctorado en Ciencias Agropecuarias.	Universidad Autónoma de Baja California
27057	Salvador Ordaz Silva	Ingeniero Agrónomo Parasitólogo. Maestro en Ciencias en Parasitología Agrícola. Doctor en Ciencias en Parasitología Agrícola.	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
27059	Jorge Luis Delgadillo Ángeles	Ingeniero Bioquímico. Maestro en Biociencias.	Universidad de Guanajuato
27578	Laura Dennisse Carrazco Peña	Ingeniera Bioquímica Maestra en Ciencias en Bioquímica. Doctora en Ciencias Químicas.	Universidad de Colima
20128	José Cupertino Pérez Murillo	Ingeniero en Computación, Maestro en Tecnologías de la Ingeniería y Computación	Universidad Autónoma de Baja California
26634	Ricardo Pérez Macías	Ingeniero en Computación, Maestro en Tecnologías de la Ingeniería y Computación	Universidad Autónoma de Baja California
28567	Rogelio López Rodríguez	Ingeniero en Computación, Maestro en Tecnologías de la Ingeniería y Computación	Universidad Autónoma de Baja California
21361	Nancy Edith Cervantes López	Licenciada en Psicología	Universidad Autónoma de Baja California

Fuente: Elaboración propia.

Cuerpo académico para el programa educativo.

En la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín, se cuenta con dos cuerpos

académicos cuyas aportaciones a la ciencia benefician al programa educativo y a la formación de los estudiantes en el área de Ciencias Agropecuarias.

- El cuerpo académico de Agricultura Protegida en Zonas Áridas, con número de registro UABC-CA-259, se orienta a la investigación y desarrollo en los sistemas de producción en ambiente controlado en zonas áridas.
  Miembros:
  - Dr. Ángel Manuel Suárez Hernández
  - Dr. Juan Carlos Vázquez Angulo
  - M.C. Isidro Bazante González
  - Dra. Aurelia Mendoza Gómez

- El cuerpo académico en Agrobiotecnología, con número de registro UABC-CA-260, se orienta a la investigación y desarrollo de la biotecnología vegetal, microbiología agrícola, así como también a la identificación de entomofauna y artrópodos.
  Miembros:
  - Dr. Salvador Ordaz Silva
  - Dra. Laura Denisse Carrazco Peña
  - M.P.A. José Guadalupe Pedro Mendez
  - M.P.A. Imelda Virginia López Sánchez
  - M.B. Jorge Luis Delgadillo Ángeles

Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

La planta académica que atiende el programa educativo está conformada por 15 profesores, de los cuales los nueve son Profesores de Tiempo Completo (PTC) adscritos al programa y seis Técnicos académicos. El número y grado académico de los profesores, se muestra en la tabla 11, mientras que en la tabla 12 se muestra el perfil de los PTC.

Tabla 11. *Número de profesores en el Instituto de Ciencias Agrícolas.*

Grado	Cantidad
Doctorado	9
Maestría	4
Especialidad	1
Licenciatura	1
Total	15

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. *Perfil de la planta docente de tiempo completo.*

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
19891	Onécimo Grimaldo Juárez	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Doctorado en Genética Vegetal.	Colegio de Postgraduados
29782	Blancka Yesenia Samaniego Gámez	Ingeniero Agrónomo especialista en Fitotecnia. Maestra en Producción Agrícola y Mercados Globales. Doctorado en Ciencias en Agricultura Tropical Sustentable	Tecnológico Nacional de México
9754	Carlos Ceceña Durán	Ingeniero Agrónomo. Maestro en Ciencias Agrícolas (Especialidad en Productividad Hortícola).	Universidad Autónoma de Baja California
25450	Carlos Enrique Ail Catzim	Ingeniero Agrónomo. Maestría y Doctorado en Parasitología.	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.
21484	Silvia Mónica Avilés Marín	Licenciada en Biología. Doctorado en Ciencias con Especialidad en Edafología.	Colegio de Postgraduados.
24235	Fidel Nuñez Ramirez	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. Doctorado en Ciencias Agropecuarias.	Universidad Autónoma de Baja California, Instituto de Ciencias

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
			Agrícolas.
14777	Roberto Soto Ortíz	Ingeniero Agrónomo Fitotecnista.	Universidad de Arizona. EU.
10255	María Isabel Escobosa García	Ingeniero Agrónomo, con especialidad en Riego y Drenaje. Maestro en Ciencias Agrícolas UMARZA. Doctorado en Ciencias Agropecuarias.	Universidad Autónoma de Baja California
28255	Ariana Isabel Torres Bojórquez	Licenciado en Ciencias Agropecuarias. Doctorado en Ciencias Agropecuarias.	Universidad Autónoma de Baja California

Fuente: Elaboración propia.

Cuerpos académicos para el programa educativo.

El Instituto de Ciencias Agrícolas cuenta con dos cuerpos académicos que han brindado aportaciones al programa educativo y a la formación de los estudiantes en sus distintas áreas.

- El cuerpo académico de Agroecosistemas en Zonas Áridas, con número de registro UABC-CA-103, se orienta a la producción y protección de los cultivos.
  Miembros:
  - Carlos Enrique Ail Catzim
  - Blancka Yesenia Samaniego Gámez
  - Rosario Esmeralda Rodríguez González

- El cuerpo académico de Agua y Suelo, con número de registro UABC-CA-135, se orienta al uso y manejo eficiente de los factores agua, suelo y fertilizantes, para la producción de cultivos.
  Miembros:
  - Roberto Soto Ortíz
  - Silvia Mónica Avilés Marín

- María Isabel Escobosa García

4.4.3. Descripción de la infraestructura, materiales y equipo

Las unidades académicas cuentan con la infraestructura, materiales y equipo necesario para la operación del programa educativo. En la Tabla 13 se presentan los recursos de apoyo.

Tabla 13. *Recursos de apoyo para la operación del programa educativo en las unidades académicas.*

Descripción	Equipo con el que se cuenta	Mexicali		San Quintín	
		Capacidad	Cantidad	Capacidad	Cantidad
Aulas	Aula + mesabancos + proyector multimedia	50	12	50	9
Audiovisuales	Sillas + proyector de video y Pantalla + conexión inalámbrica a internet	325	2	60	1
Aula Magna	Sillas + proyector de video y pantalla + conexión inalámbrica a internet	185	1	0	0
Sala usos múltiples	Sillas + proyector de video y pantalla + conexión inalámbrica a internet videoconferencia	250	1	0	0
Sala de juntas	Mesa + sillas	30	2	0	0
Cubículos de docentes	Computadora + mobiliario	1	12	1	9
Sala de maestros asignatura	Mesas de trabajo	12	12	6	1
Laboratorios	Computadora + mobiliario + impresiones	80	7	20	2
Laboratorio/talleres	Equipo, maquinaria, mesas de trabajo y herramientas.	25	6	25	3
Almacén	Equipo, herramientas y materiales.	15	3	15	3
Oficina de coordinación	Computadora + mobiliario	5	5	0	0

Fuente: Elaboración propia

Biblioteca

Referente al acervo de recursos bibliográficos electrónicos, la Universidad Autónoma de Baja California está suscrita a 21 colecciones digitales y bases de datos, a través del

Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT) del CONACyT. Los estudiantes de UABC tienen acceso a estos recursos, a través de la página de la Coordinación General de Informática y Bibliotecas (http://www.uabc.mx/biblioteca).

En la página web, se pueden encontrar las siguientes opciones:

- Catálogo Cimarrón
- Bases de datos
- Libros electrónicos
- Revistas UABC
- Recursos abiertos
- Revistas A – Z

Los servicios que se ofrecen a través de la Biblioteca, se tienen los siguientes:

1. Préstamo interno: consiste en un préstamo del material para su consulta dentro de la biblioteca. Este servicio es para la comunidad en general.
2. Préstamo externo: en este préstamo, se puede llevar el material fuera de la Biblioteca. Se permite sacar hasta tres libros por siete días con derecho a renovación de siete días más, si son de circulación libre. Para tener derecho a este tipo de préstamo, se necesita ser alumno, egresado, docente o trabajador de la UABC y presentar credencial o gafete vigente según corresponda.
3. Préstamo inter-bibliotecario: se puede obtener material bibliográfico que se encuentre en cualquier Biblioteca de la UABC, así como en otras instituciones con las que existan convenios de préstamo. Actualmente, se tiene convenio con CICESE y UNAM.
4. Préstamo de circulación limitada: se pueden encontrar libros marcados con círculos de dos colores, los cuales indican lo siguiente:
    a) Círculo rojo: estos libros sólo se prestan para uso externo a partir de las 20:00 horas y deben regresarse antes de las 8:00 horas del día siguiente.
    b) Círculo naranja: este material es de referencia y su préstamo es sólo interno. Comprende todos los diccionarios, enciclopedias y atlas.

5. Buzón de sugerencias: medio de comunicación por el cual la Biblioteca busca acercarse a los usuarios, con el fin de conocer sus sugerencias de adquisición de material y comentarios acerca de nuestros servicios.
6. Buzón nocturno: este servicio abre a las 22:00 horas y cierra a las 7:00 horas. Su objetivo principal es apoyar para que se cumpla con la entrega a tiempo del material que se tiene en préstamo y no se acumulen horas de retención que los hagan acreedores a una multa.
7. Red inalámbrica: el servicio de internet inalámbrico cuenta con dos puntos de acceso. El servicio está a disposición de los alumnos, académicos y administrativos de la institución, mientras que, para usuarios visitantes, existe la posibilidad de tramitar cuentas temporales exclusivas para el servicio.
8. Asesoría: a través del área de consulta de Biblioteca, se brinda un servicio de asesoría para la localización de información y la adecuada utilización de los servicios.
9. Formación de usuarios: son talleres que se imparten a través de la Biblioteca con el fin de dar a conocer los servicios bibliotecarios y recursos de información con que cuenta la UABC. Estos cursos pueden ser solicitados por académicos en apoyo a sus programas de estudio. Puede calendarizar con el personal de Biblioteca una visita guiada o taller para conocer y saber cómo utilizar los recursos informativos.
10. Hemeroteca: se cuenta con una colección de periódicos y publicaciones periódicas que se pueden consultar internamente o solicitar el préstamo externo en caso de revistas. La política de préstamo externo es la misma que la de los libros de texto.
11. Catálogo en línea: es el registro del acervo de una Biblioteca, dispuesto en un sistema de cómputo que permite obtener datos generales de los recursos de información, su clasificación y condición. Estos datos son necesarios para confirmar el recurso que se necesita, dónde se localiza físicamente y si está disponible para préstamo. Se tiene acceso por medio de la terminal de consulta con la que se cuenta.
12. Renovación en línea: servicio en línea que les permite a los usuarios renovar sus préstamos, sin necesidad de acudir a la Biblioteca, por un periodo de siete días más.
13. Área de lectura: Se cuenta con una cómoda sala de lectura donde se puede consultar revistas, periódicos, publicaciones de la universidad y todo tipo de material bibliográfico.

14. Área de video consulta. Si desea revisar algún material de nuestra Videoteca, contase tiene un espacio de videoconsulta, el cual está equipado con televisión, DVD y Blu-Ray.
15. Área de nuevas adquisiciones. Hay un estante en donde se exhiben los nuevos títulos recibidos para que los usuarios identifiquen fácilmente las nuevas adquisiciones.
16. Área de tesis: área en donde se pueden consultar tesis impresas y digitales acerca de investigaciones sobre aspectos relevantes para la comunidad, realizadas bajo la perspectiva de un área de conocimiento.

Por otro lado, se resalta que en la Biblioteca se cuenta con dos espacios exclusivos para personas débiles visuales, donde se tienen equipos de cómputo con el programa *JAWS* (*Job Access With Speech*), el cual les permite escuchar lo que se tiene en el monitor de la computadora. Asimismo, se cuenta con una impresora braille, la cual está a disposición del público en general.

Finalmente, se debe mencionar que, como medidas de seguridad tanto de las instalaciones como de los usuarios, se cuenta con extintores y cámaras de seguridad. Además, el personal ha recibido cursos de capacitación en manejo de extintores y en primeros auxilios. También, el DIB participa, durante el año, en dos simulacros de evacuación en caso de sismo, donde se involucra tanto al personal como a los usuarios que se encuentran utilizando los equipos en el momento del simulacro.

4.4.4. Descripción de la estructura organizacional

En la presente propuesta, se considera la necesidad de una organización que impulse programas y servicios de apoyo para la operación adecuada de los programas educativos; que se valoren los procesos de enseñanza-aprendizaje y se brinde seguimiento, continuidad y evaluación a las acciones encaminadas a ofrecer las condiciones para el fácil tránsito de los estudiantes en el programa. A continuación, se integra la estructura organizacional de las unidades académicas en donde opera el programa educativo (ver figura 1).

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS SAN QUINTÍN

Organigrama

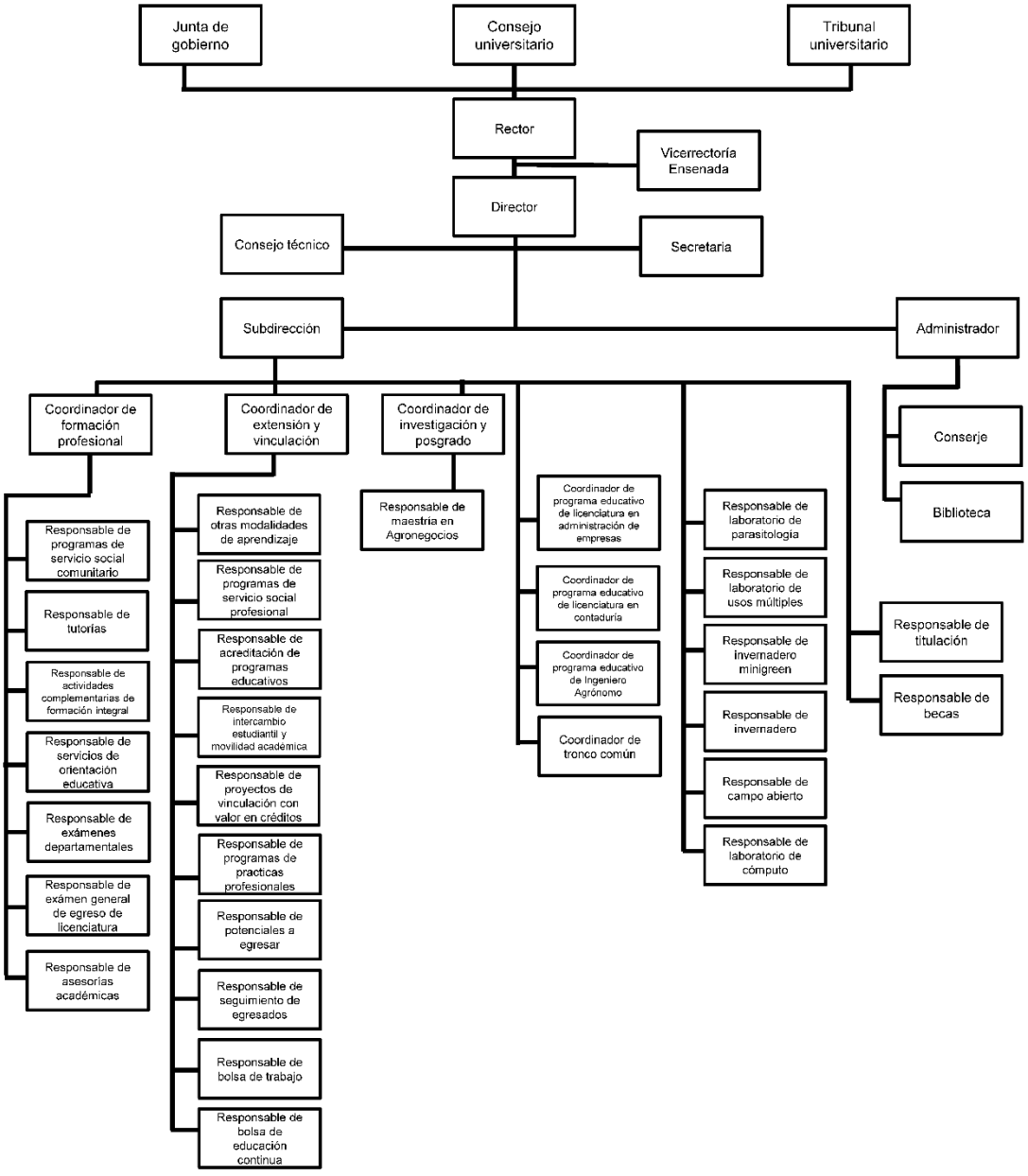


***Figura 1*. Organigrama de Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín[4]**

Fuente: UABC, (2017) .

[4] El Manual de Organización y Procedimiento donde se describen los puestos se puede consultar aquí: https://finsq.ens.uabc.mx/documentos/Manual%20de%20Organizaci%C3%B3n%20y%20Prodecimientos%20FINSQ-2017.pdf

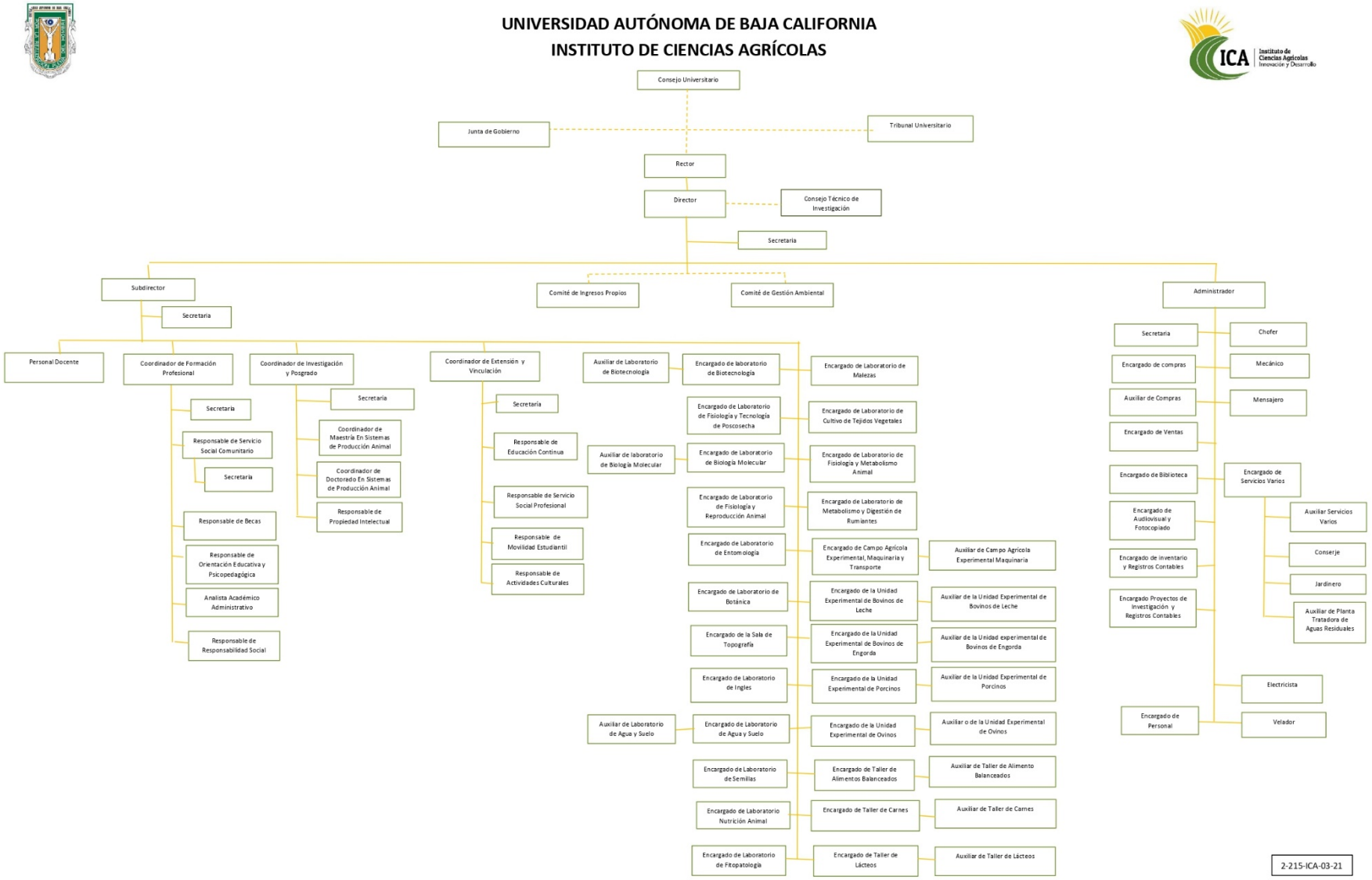


Figura 2. Organigrama del Instituto de Ciencias Agrícolas[5]
Fuente: UABC (2018) .

[5] El Manual de Organización y Procedimiento donde se describen los puestos se puede consultar aquí: http://ica.mxl.uabc.mx/MO_ICA.pdf

4.4.5. Descripción del Programa de Tutoría Académica

El propósito general de la tutoría académica es potencializar las capacidades y habilidades del estudiante para que consolide su proyecto académico con éxito, mediante una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor, el Programa de Tutorías Académicas en las unidades académicas responde a las inquietudes y necesidades de los actores que intervienen en el proceso de tutorías a través de la automatización de los procesos para su operación (UABC, 2012).

Dentro de la forma de organización de las tutorías académicas, la subdirección se apoya de la Coordinación de Formación Básica de cada unidad académica, quien coordina esta actividad y proporciona el seguimiento respectivo. A todos los estudiantes se les asigna un tutor desde su ingreso hasta que concluyen sus estudios y cuentan con la posibilidad de realizar un cambio de tutor, en caso de ser necesario, dependiendo de la situación que se presente. En relación con el número de estudiantes por tutor, está en función del número de estudiantes que ingresan al programa educativo por grupo, dando como resultado un promedio de 30 estudiantes por tutor.

Con la finalidad de que la tutoría se realice eficientemente, cada unidad académica proporciona capacitación cuando un docente inicia con esta función y cuando existen modificaciones en el proceso de tutorías con la intención de homologar los procedimientos. El responsable de formación básica coordina a los tutores en cada ciclo escolar, la agenda de reuniones de cada ciclo escolar para dar a conocer información y procesos necesarios para el cumplimiento puntual de sus funciones competentes.

Para la programación de las sesiones de tutoría individual y grupal, el tutor cuenta con un plan de actividades proporcionado por el responsable del Programa de Tutorías Académicas, mismo que indica como necesarias al menos cuatro tutorías grupales por ciclo escolar, incluida la sesión de asignación de unidades de aprendizaje en periodos de reinscripción. Las cuatro sesiones de tutoría académica se programan de la siguiente manera: la primera, en la segunda semana del periodo escolar; la segunda, en la mitad del periodo; la tercera, en la parte final de semestre; y la cuarta, en el período de reinscripción.

Las actividades de tutoría que se realizan son registradas en el Sistema de

Tutorías Institucional (SIT) para respaldar el trabajo realizado por el tutor y como una forma de sistematizar la información. Durante el período de reinscripción los estudiantes obtienen el formato de Carga Académica Semestral y en caso de ser necesario el estudiante acude a un periodo de *ajustes*. Al término de cada período escolar, el tutor y tutorado participan en el proceso de evaluación de la tutoría, esto con la finalidad de solicitar su opinión y realizar un seguimiento a los aspectos relacionados en el proceso de tutorías.

Cada tutor presenta un reporte de tutorías al cierre del semestre de los resultados alcanzados y del seguimiento del proceso de apoyo realizado con cada uno de los estudiantes tutorados, evidenciando los avances logrados y refiriendo las necesidades de apoyo que para algunos casos se pudieron haber presentado.

El Coordinador de Formación Básica de la unidad académica realiza un informe por período escolar de las actividades desarrolladas, de la evaluación de tutores por parte del tutorado y de la autoevaluación de tutores, turnándose a la subdirección para la toma de decisiones correspondiente, permitiendo la retroalimentación permanente de la actividad.

Según los lineamientos generales para la operación de las tutorías académicas de la UABC, a cada generación del programa educativo se le asignará un tutor. Su función es asesorar a los estudiantes del programa educativo durante su trayectoria académica a través de la orientación y asesoría para que esté informado de temas de interés vital para el desarrollo y culminación de su proyecto académico.

4.5. Operación y titulación del TSU

Operación

El Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola es un programa educativo integrado en el programa de licenciatura. Su competencia es que el estudiante sea capaz de:

- Analizar científicamente los procesos biológicos de los organismos a diferentes niveles, mediante la aplicación de los principios de las ciencias básicas, para interpretar los factores relacionados con la agronomía, con actitud reflexiva, objetiva y respeto por el medio ambiente.

El Técnico Superior Universitario abarca los primeros cuatro periodos del programa de licenciatura. Para lograrlo, debe cubrir 185 créditos, de los cuales 161 son obligatorios y 24 optativos; para completarlos, debe cursar 26 asignaturas obligatorias y cuatro optativas.

Para la obtención del título de Técnico Superior Universitario, el estudiante debe cumplir con dos requisitos: (1) realizar el servicio social comunitario y (2) acreditar el servicio social profesional.

Servicio social comunitario

El servicio social comunitario lo realizará en la etapa básica del programa educativo, donde debe cumplir con 300 horas en actividades generales para el desarrollo de grupos vulnerables en los sectores públicos o asociaciones sin fines de lucro, con apego al Reglamento de Servicio Social de la Universidad.

Servicio social profesional

El servicio social profesional será acreditado y liberado cuando el estudiante cumpla cabalmente las horas de práctica de campo y apruebe las nueve asignaturas de las áreas de conocimiento Cultivos Agrícolas e Ingeniería, las cuales, contando las horas clase (HC) y las horas de práctica de campo (HPC), suman 41 horas durante las 16 semanas del semestre. En total, el estudiante estará dedicando 656 horas a actividades asociadas

a la práctica profesional durante los cuatro periodos de duración del Técnico Superior Universitario, horas suficientes en relación con las 480 horas mínimas solicitadas para en el servicio social profesional. La Coordinación General de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar expedirá la constancia de liberación y acreditará el servicio social profesional únicamente para los estudiantes que soliciten el título de Técnico Superior Universitario. Esta constancia no sustituye al servicio social profesional para la obtención del título de licenciatura.

Titulación[6]

Para obtener el título de Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola, se requiere la acreditación de todas las asignaturas de los primeros cuatro periodos del plan de estudios. El estudiante podrá tramitar su título atendiendo los requisitos administrativos correspondientes en el Departamento de Servicios Estudiantiles de la UABC.

El alumno que solicite el título de Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola podrá continuar su trayecto formativo para el cumplimiento de créditos y requisitos de la etapa disciplinaria y terminal del plan de estudios de licenciatura y obtener el grado de Ingeniería en Agronomía. En la figura 3, se presenta el trayecto formativo de los estudiantes de licenciatura y la ruta para la obtención del Técnico Superior Universitario.

[6] En el caso de Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola, no será requisito las prácticas profesionales, pero dentro de la estructura curricular, se definió que las 9 asignaturas que componen las áreas de conocimiento Cultivos Agrícolas e Ingeniería mantuvieran prácticas de campo en su distribución horaria y con esto garantizar la participación de los estudiantes en escenarios profesionales.

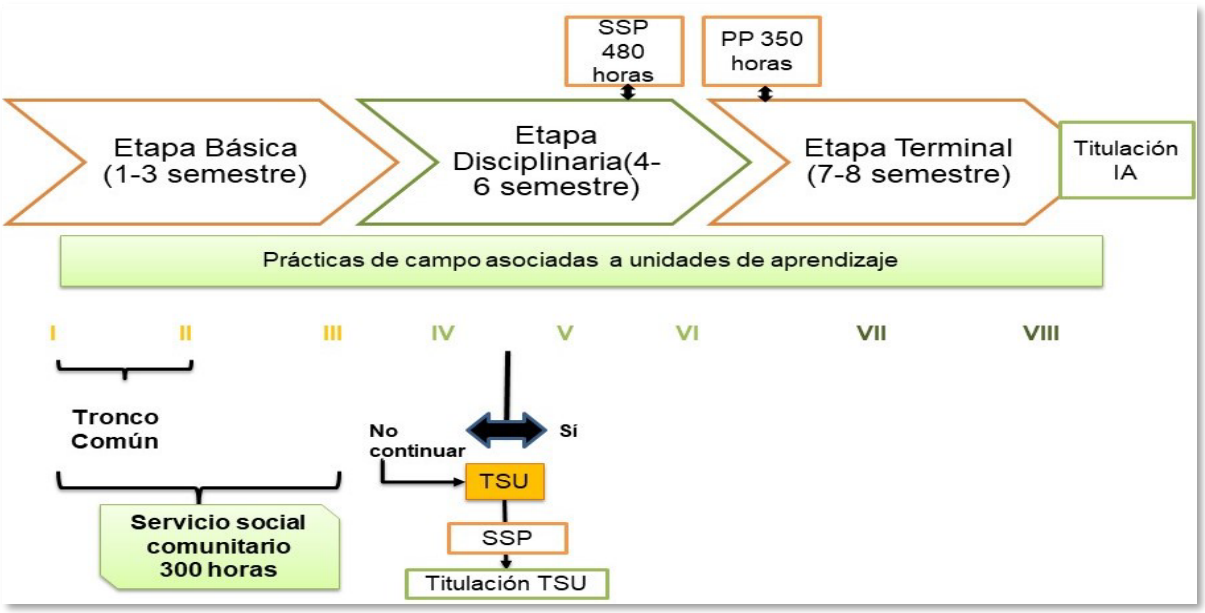


Figura 3. Trayecto formativo de los estudiantes de licenciatura y la ruta para la obtención del Técnico Superior Universitario

Fuente: Elaboración propia

5. Plan de estudios

La estructura del plan de estudios comprende los siguientes apartados: perfil de ingreso, perfil de egreso, campo profesional, características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación, características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento, mapa curricular, descripción cuantitativa del plan de estudios, tipología de las unidades de aprendizaje y equivalencia de las unidades de aprendizaje.

5.1. Perfil de ingreso

El estudiante que desee ingresar al programa educativo Ingeniería en Agronomía, deberá poseer las siguientes características:

Conocimientos generales:

- Biología.
- Química.
- Matemáticas.
- Ortografía y redacción.

Habilidades:

- Desarrollar labores de campo, relacionarse con el sector agrícola, desempeñarse satisfactoriamente en el medio rural e identificarse con el mismo.
- Disciplina, dedicación y motivación hacia el estudio y la lectura dentro y fuera del aula.
- Dominio de competencias en comunicación oral y escrita.
- Trabajo colaborativo.
- Manejo de paquetes computacionales.
- Expectativas sobre la formación y la práctica profesional en el ámbito agronómico.

Actitudes:

- Interés por el ejercicio profesional en la agronomía.
- Interés por el manejo de sistemas de producción agrícolas.
- Interés y compromiso por los problemas locales, regionales, nacionales e internacionales.
- Interés en mantener contacto con la naturaleza, atracción por las actividades que se desarrollan al aire libre y capacidad para comprender los fenómenos biológicos.
- Disposición para adquirir conocimientos en el área de Ciencias Agrícolas.
- Interés en mantener contacto con la naturaleza, atracción por las actividades que se desarrollan al aire libre y para comprender los fenómenos biológicos.
- Interés en las relaciones e interacciones entre individuos y plantas.
- Curiosidad intelectual y científica en el área de investigación en plantas.
- Ser flexible y comprometido con el desarrollo sustentable.
- Actitud crítica y abierta ante la complejidad de la realidad social.
- Disposición para el trabajo en equipo.

Valores:

- Honestidad.
- Tolerancia.
- Compromiso social.
- Respeto.
- Respeto a la diversidad de ideas y estilos de vida.
- Responsabilidad social y ambiental.

5.2. Perfil de egreso

El egresado del programa educativo Ingeniería en Agronomía es un profesionista con una formación sólida que aplica conocimientos de las ciencias agrícolas para desarrollar técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen vegetal, forrajes, fibras agroindustriales, entre otros, tomando como materia prima las plantas, agua y suelo para lograr una producción económicamente rentable de una manera racional y con respeto al medio ambiente y solucionar problemáticas de su propia disciplina.

El Ingeniero en Agronomía será competente para:

1. Evaluar los sistemas de producción agrícola a cielo abierto y protegido, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas para mejorar la rentabilidad y sustentabilidad de los cultivos, en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud objetiva, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable y respeto al medio ambiente.

2. Utilizar y manejar el suelo y el agua de riego agrícola, empleando métodos y técnicas pertinentes de medición, distribución y aplicación, para eficientar el recurso natural que favorezca al desarrollo socioeconómico del país, con actitud analítica, responsable y respeto al ambiente.

3. Planear y administrar empresas agrícolas, mediante la aplicación del proceso administrativo, para optimizar los recursos e incrementar la productividad agrícola, con actitud objetiva, responsable, honesta y compromiso social.

4. Evaluar el comportamiento de los precios y mercados de los productos agrícolas, considerando la especie, calidad y volumen, para brindar a los productores opciones de mercadeo en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud analítica, objetiva, responsable y honesta.

5.3 Campo profesional

El egresado del programa educativo de Ingeniería en Agronomía en el ámbito agrícola a nivel local, estatal, regional, nacional e internacional en actividades profesionales del sector agrícola público, privado y social y como profesionales independientes y generadores de empleos en las siguientes áreas:

- Producción agrícola
- Administración de empresas agrícolas
- Asesoría agrícola
- Consultoría en bufetes agrícolas
- Investigación en el área agrícola
- Asistencia técnica agrícola en empresas públicas y privadas
- Soluciones integrales para la recomendación y distribución de productos e insumos agrícolas
- Promotoría e inspectoría agrícola
- Aseguradoras en el área agrícola
- Evaluación de proyectos de agronomía, en programas de financiamiento

Sector público:

- Instituciones gubernamentales
- Instituciones educativas
- Institutos y centros de investigación
- Centros de desarrollo comunitario

Sector privado:

- Empresas agrícolas de los sectores primario y secundario.

Sector social:

- Organizaciones de la sociedad civil y de base comunitaria

5.4. Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín
Programa educativo: Ingeniería en Agronomía
Grado académico: Licenciatura
Plan de estudio: 2022-2

Clave*	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ**
	Etapa Básica Obligatoria							
39160	Química	2	2	--	--	2	6	
39161	Comunicación Oral y Escrita	2	--	2	--	2	6	
39162	Matemáticas	2	--	2	--	2	6	
39163	Tecnología de la Información	2	2	--	--	2	6	
39164	Principios Agrobiotecnológicos	2	--	--	4	2	8	
39165	Ética y Responsabilidad Social	2	--	1	--	2	5	
39166	Inglés Básico	2	--	2	--	2	6	
39167	Química Orgánica	2	2	--	--	2	6	39160
39168	Metodología de la Investigación	2	--	2	--	2	6	
39169	Cálculo Diferencial e Integral	2	--	2	--	2	6	39162
39170	Biología Celular	2	2	--	--	2	6	
39217	Microbiología General	2	2	--	--	2	6	
39171	Economía Agropecuaria	2	--	2	--	2	6	
39172	Inglés Técnico	2	--	2	--	2	6	39166
15	Bioquímica	2	2	--	--	2	6	39167
16	Estadística	2	--	2	--	2	6	
17	Topografía	2	--	--	3	2	7	
18	Botánica General	2	1	--	1	2	6	
19	Edafología	2	2	--	--	2	6	
20	Agrometeorología	2	--	--	2	2	6	
	Etapa Disciplinaria Obligatoria							
21	Cultivos Agrícolas	2	--	--	3	2	7	
22	Diseños Experimentales	2	--	--	2	2	6	16
23	Hidráulica	2	--	--	3	2	7	
24	Fisiología Vegetal	2	–	--	2	2	6	18
25	Fertilidad de Suelos	2	2	--	--	2	6	19
26	Maquinaria y Equipo Agrícola	2	--	--	3	2	7	
27	Nutrición Vegetal	2	1	--	1	2	6	
28	Entomología	2	1	--	2	2	7	
29	Control de Maleza	2	--	--	3	2	7	
30	Fitopatología	2	1	--	2	2	7	

Clave*	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ**
31	Relación-Agua-Suelo-Planta -Atmósfera	2	1	--	2	2	7	
32	Mejoramiento Genético de Plantas	2	--	--	3	2	7	
33	Administración	2	--	1	--	2	5	
34	Sistemas de Manejo Poscosecha	2	2	--	1	2	7	
35	Agricultura Sustentable	2	–	--	1	2	5	
36	Principios del Riego	2	--	--	2	2	6	
37	Horticultura	2	--	--	2	2	6	
	Etapa Terminal Obligatoria							
38	Propagación de Plantas	2	--	--	2	2	6	32
39	Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	1	--	3	--	1	5	33
40	Inocuidad Alimentaria	2	1	--	1	2	6	34
41	Salinidad de Agua y Suelos Agrícolas	2	2	--	--	2	6	
42	Tecnología de Riego	2	--	--	2	2	6	36
43	Producción de Cultivos en Hidroponía	2	--	--	2	2	6	
44	Formulación y Evaluación de Proyectos	2	--	2	--	2	6	
45	Prácticas Profesionales	--	--	--	--	12	12	
	Etapa Básica Optativa							
46	Hidrología	2	1	--	1	2	6	
47	Producción de Plántulas	2	--	--	2	2	6	
48	Agroecología	2	--	--	2	2	6	
49	Zoología	2	2	--	--	2	6	
	Etapa Disciplinaria Optativa							
50	Física y Química de Suelos	2	2	--	--	2	6	
51	Botánica Sistemática	2	2	--	--	2	6	
52	Floricultura	2	--	--	2	2	6	
53	Manejo Integrado de Plagas	2	--	--	2	2	6	
54	Manejo Integrado de Enfermedades	2	1	--	1	2	6	
55	Administración de Recursos Humanos	2	--	2	–	2	6	
	Etapa Terminal Optativa							
56	Calibración de Equipo Agrícola	2	--	--	2	2	6	
57	Fertirrigación	2	--	--	2	2	6	

Clave*	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ**
58	Tecnología de Injertos en Hortalizas	2	--	--	2	2	6	
59	Agricultura de Precisión	2	--	--	2	2	6	
60	Fruticultura	2	--	--	2	2	6	
61	Control Biológico de Plagas y Enfermedades	2	1	--	1	2	6	
62	Emprendedores	2	--	2	--	2	6	
63	Producción de Semillas	2	1	--	1	2	6	
64	Conservación de Suelos	2	2	--	--	2	6	

*No es la clave oficial, es una numeración consecutiva asignada para el control, orden y organización de las asignaturas. Cuando el plan de estudios se aprueba por el H. Consejo Universitario, se procede al registro oficial en el Sistema Integral de Planes y Programas de Estudio y Autoevaluación y se le asigna la clave.

** Nomenclatura:
HC: Horas Clase
HL: Horas Laboratorio
HT: Horas Taller
HPC: Horas Prácticas de Campo
HE: Horas Extra clase
CR: Créditos
RQ: Requisitos.
Vr. Variable

5.5. Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
Programa educativo: Ingeniería en Agronomía
Grado académico: Licenciatura
Plan de estudio: 2022-2

Área de conocimiento: Cultivos Agrícolas								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
39164	Principios Agrobiotecnológicos	2	--	--	4	2	8	
18	Botánica General	2	1	--	1	2	6	
21	Cultivos Agrícolas	2	--	--	3	2	7	
24	Fisiología Vegetal	2	–	--	2	2	6	18
26	Maquinaria y Equipo Agrícola	2	--	--	3	2	7	
27	Nutrición Vegetal	2	1	--	1	2	6	
28	Entomología	2	1	--	2	2	7	
29	Control de Maleza	2	--	--	3	2	7	
30	Fitopatología	2	1	--	2	2	7	
32	Mejoramiento Genético de Plantas	2	--	--	3	2	7	
34	Sistemas de Manejo Poscosecha	2	2	--	1	2	7	
35	Agricultura Sustentable	2	–	--	1	2	5	
37	Horticultura	2	--	--	2	2	6	
38	Propagación de Plantas	2	--	--	2	2	6	32
40	Inocuidad Alimentaria	2	1	--	1	2	6	34
43	Producción de Cultivos en Hidroponía	2	--	--	2	2	6	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
47	Producción de Plántulas	2	--	--	2	2	6	
48	Agroecología	2	--	--	2	2	6	
49	Zoología	2	2	--	--	2	6	
51	Botánica Sistemática	2	2	--	--	2	6	
52	Floricultura	2	--	--	2	2	6	
53	Manejo Integrado de Plagas	2	--	--	2	2	6	
54	Manejo Integrado de Enfermedades	2	1	--	1	2	6	
56	Calibración de Equipo Agrícola	2	–	–	2	2	6	

Área de conocimiento: Cultivos Agrícolas								
58	Tecnología de Injertos en Hortalizas	2	--	--	2	2	6	
60	Fruticultura	2	--	--	2	2	6	
61	Control Biológico de Plagas y Enfermedades	2	1	--	1	2	6	
63	Producción de Semillas	2	1	--	1	2	6	

Área de conocimiento: Económico-Administrativa-Humanística								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
39161	Comunicación Oral y Escrita	2	--	2	--	2	6	
39163	Tecnología de la Información	2	2	--	--	2	6	
39165	Ética y Responsabilidad Social	2	--	1	--	2	5	
39166	Inglés Básico	2	--	2	--	2	6	
39168	Metodología de la Investigación	2	--	2	--	2	6	
39171	Economía Agropecuaria	2	--	2	--	2	6	
39172	Inglés Técnico	2	--	2	--	2	6	39166
33	Administración	2	--	1	--	2	5	
39	Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	1	--	3	--	1	5	33
44	Formulación y Evaluación de Proyectos	2	--	2	--	2	6	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
55	Administración de Recursos Humanos	2	–	2	–	2	6	
62	Emprendedores	2	–	2	–	2	6	

Área de conocimiento: Químico Biológicas								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
39160	Química	2	2	--	--	2	6	
39167	Química Orgánica	2	2	--	--	2	6	39160
39170	Biología Celular	2	2	--	--	2	6	
39217	Microbiología General	2	2	--	--	2	6	
15	Bioquímica	2	2	--	--	2	6	39167

Área de conocimiento: Ingeniería								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
39162	Matemáticas	2	--	2	--	2	6	
39169	Cálculo Diferencial e Integral	2	--	2	--	2	6	39162
16	Estadística	2	--	2	--	2	6	
17	Topografía	2	--	--	3	2	7	
20	Agrometeorología	2	--	--	2	2	6	
22	Diseños Experimentales	2	--	--	2	2	6	16
23	Hidráulica	2	--	--	3	2	7	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
59	Agricultura de Precisión	2	--	--	2	2	6	

Área de conocimiento: Agua y suelo								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
19	Edafología	2	2	--	--	2	6	
25	Fertilidad de Suelos	2	2	--	--	2	6	19
31	Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera	2	1	--	2	2	7	
36	Principios del Riego	2	--	--	2	2	6	
41	Salinidad de Agua y Suelos Agrícolas	2	2	--	--	2	6	
42	Tecnología de Riego	2	--	--	2	2	6	36
Unidades de Aprendizaje Optativas								
46	Hidrología	2	1	--	1	2	6	
50	Física y Química de Suelos	2	2	--	--	2	6	
57	Fertirrigación	2	--	--	2	2	6	
64	Conservación de Suelos	2	2	--	--	2	6	

5.6. Descripción cuantitativa del plan de estudios

Distribución de créditos obligatorios y optativos por etapa de formación

Etapas	Obligatorios	Optativos	Total	Porcentajes
Básica	122	12	**134**	37.72
Disciplinaria	109	30	**139**	41.14
Terminal*	41	24	**65**	17.71
Prácticas profesionales	12	--	**12**	3.43
Total	**284**	**66**	**350**	100%
Porcentajes	81.14	18.86	100%	

*En los créditos optativos de la etapa terminal se incluyen los dos créditos del Proyecto de Vinculación con Valor Curricular.

Distribución de créditos obligatorios por área de conocimiento

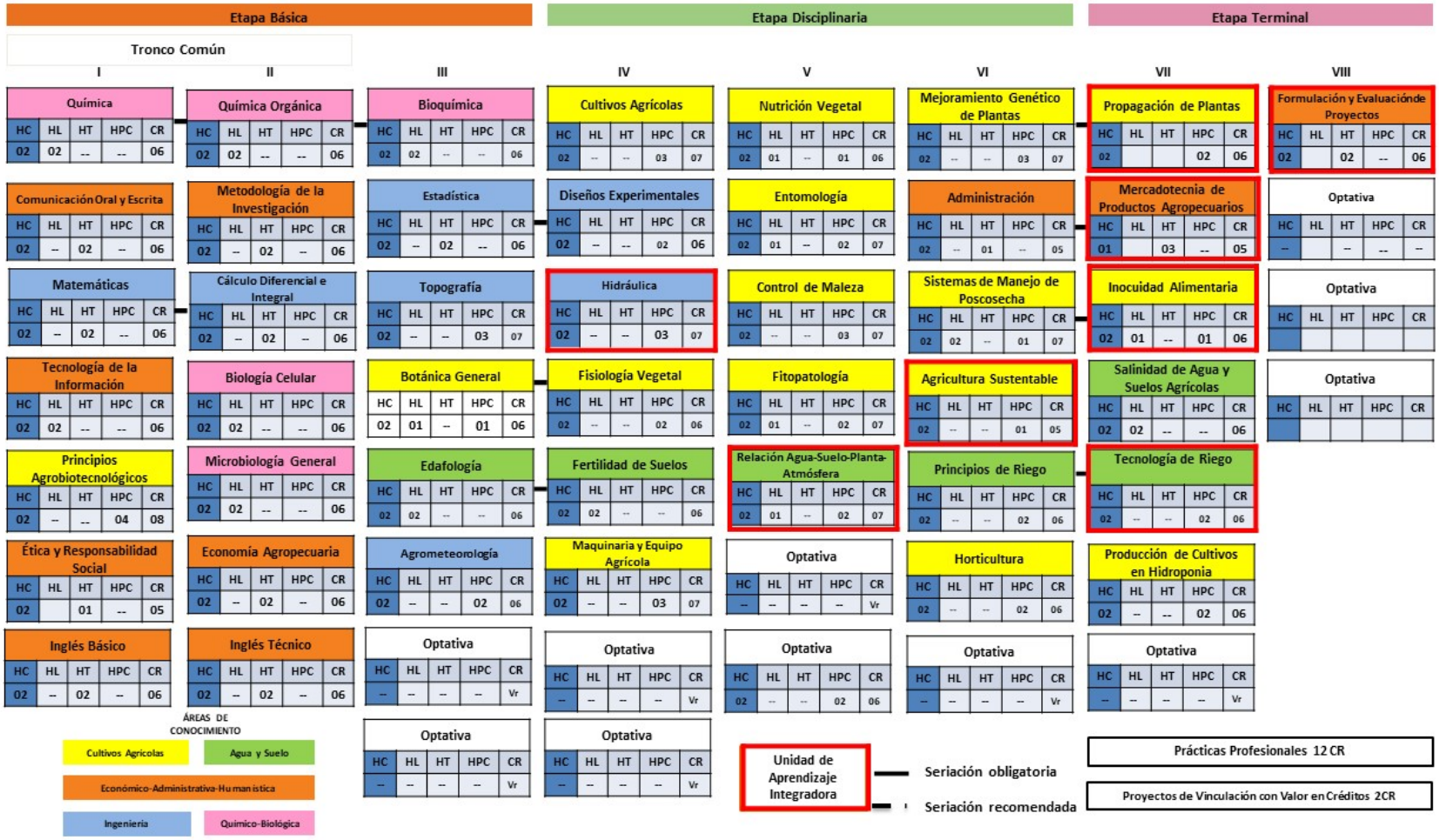
Área	Básica	Disciplinaria	Terminal	Total	%
Cultivos Agrícolas	14	72	18	**104**	38.24
Agua y Suelo	6	19	12	**37**	13.60
Económico-Administrativa-Humanística	41	5	11	**57**	20.96
Ingeniería	31	13	0	**44**	16.17
Químico-Biológica	30	0	0	**30**	11.03
Total	**122**	**109**	**41**	**272**	100%
Porcentajes	44.85	40.07	15.08	100%	

Distribución de unidades de aprendizaje por etapas de formación

Etapa	Obligatorias	Optativas	Total
Básica	20	2	**22**
Disciplinaria	17	5	**22**
Terminal	7	4	**11**
Total	**44**	**11***	**55**

*Para promover flexibilidad y brindar opciones de formación a los estudiantes, se integran en esta propuesta 19 unidades de aprendizaje optativas

5.7. Mapa curricular de Ingeniería en Agronomía



5.8. Tipología de las unidades de aprendizaje

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
Programa educativo: Ingeniería en Agronomía
Grado académico: Licenciatura
Plan de estudio: 2022-2

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Etapa Básica Obligatoria		
39160	Química	3	
	Laboratorio de Química	1	
39161	Comunicación Oral y Escrita	3	
	Taller de Comunicación Oral y Escrita	2	
39162	Matemáticas	3	
	Taller de Matemáticas	2	
39163	Tecnología de la Información	3	
	Laboratorio de Tecnología de la Información	1	
39164	Principios Agrobiotecnológicos	3	
	Práctica de Campo de Principios Agrobiotecnológicos	1	
39165	Ética y Responsabilidad Social	3	
	Taller de Ética y Responsabilidad Social	2	
39166	Inglés Básico	3	
	Taller de Inglés Básico	2	
39167	Química Orgánica	3	
	Laboratorio de Química Orgánica	1	
39168	Metodología de la Investigación	3	
	Taller de Metodología de la Investigación	2	
39169	Cálculo Diferencial e Integral	3	
	Taller de Cálculo Diferencial e Integral	2	
39170	Biología Celular	3	
	Laboratorio de Biología Celular	1	
39217	Microbiología General	3	
	Laboratorio de Microbiología General	1	
39171	Economía Agropecuaria	3	
	Taller de Economía Agropecuaria	2	
39672	Inglés Técnico	3	
	Taller de Inglés Técnico	2	
15	Bioquímica	3	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Laboratorio de Bioquímica	1	
16	Estadística	3	
	Taller de Estadística	2	
17	Topografía	3	
	Práctica de campo de Topografía	1	
18	Botánica General	3	
	Laboratorio de Botánica General	2	
	Práctica de campo de Botánica General	1	
19	Edafología	3	
	Laboratorio de Edafología	2	
20	Agrometeorología	3	
	Práctica de campo de Agrometeorología	1	
	Etapa Disciplinaria Obligatoria		
21	Cultivos Agrícolas	3	
	Práctica de campo de Cultivos Agrícolas	1	
22	Diseños Experimentales	3	
	Práctica de campo de Diseños Experimentales	1	
23	Hidráulica	3	
	Práctica de campo de Hidráulica	1	
24	Fisiología Vegetal	3	
	Práctica de campo de Fisiología Vegetal	1	
25	Fertilidad de Suelos	3	
	Laboratorio de Fertilidad de Suelos	2	
26	Maquinaria y Equipo Agrícola	3	
	Práctica de campo de Maquinaria y Equipo Agrícola	1	
27	Nutrición Vegetal	3	
	Laboratorio de Nutrición Vegetal		
	Práctica de campo y laboratorio de Nutrición Vegetal	1	
28	Entomología	3	
	Laboratorio de Entomología	2	
	Práctica de campo de Entomología	1	
29	Control de Maleza	3	
	Práctica de campo de Control de Maleza	1	
30	Fitopatología	3	
	Laboratorio de Fitopatología	2	
	Práctica de campo de Fitopatología	1	
31	Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera	3	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Laboratorio de Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera	2	
	Práctica de campo de Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera	1	
32	Mejoramiento Genético de Plantas	3	
	Práctica de campo Mejoramiento Genético de Plantas	1	
33	Administración	3	
	Taller de Administración	2	
34	Sistemas de Manejo Poscosecha	3	
	Laboratorio de Poscosecha	2	
	Práctica de campo de Poscosecha	1	
35	Agricultura Sustentable	3	
	Práctica de campo de Agricultura Sustentable	1	
36	Principios del Riego	3	
	Práctica de campo de Principios de Riego	1	
37	Horticultura	3	
	Práctica de campo de Horticultura	1	
	Etapa Terminal Obligatoria		
38	Propagación de Plantas	3	
	Práctica de campo de Propagación de Plantas	1	
39	Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	3	
	Taller de Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	2	
40	Inocuidad Alimentaria	3	
	Laboratorio de Inocuidad Alimentaria	2	
	Práctica de campo de Inocuidad Alimentaria	1	
41	Salinidad de Agua y Suelos Agrícolas	3	
	Laboratorio de Salinidad de Agua y Suelos Agrícolas	2	
42	Tecnología de Riego	3	
	Práctica de campo de Tecnología de Riego	1	
43	Producción de Cultivos en Hidroponía	3	
	Prácticas de campo de Producción de Cultivos en Hidroponía	1	
44	Formulación y Evaluación de Proyectos	3	
	Taller de Formulación y Evaluación de Proyectos	2	
	Etapa Básica Optativa		
46	Hidrología	3	
	Laboratorio de Hidrología	2	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Práctica de campo de Hidrología	1	
47	Producción de Plántulas	3	
	Práctica de campo de Producción de Plántulas	1	
48	Agroecología	3	
	Práctica de campo de Agroecología	1	
49	Zoología	3	
	Laboratorio de Zoología	2	
	Etapa Disciplinaria Optativa		
50	Física y Química de Suelos	3	
	Laboratorio de Física y Química de Suelos	2	
51	Botánica Sistemática	3	
	Laboratorio de Botánica Sistemática	2	
52	Floricultura	3	
	Práctica de campo de Floricultura	1	
53	Manejo Integrado de Plagas	3	
	Práctica de campo de Manejo Integrado de Plagas	1	
54	Manejo Integrado de Enfermedades	3	
	Laboratorio de Manejo Integrado de Enfermedades	2	
	Práctica de campo de Manejo Integrado de Enfermedades	1	
55	Administración de Recursos Humanos	3	
	Taller de Administración de Recursos Humanos	2	
	Etapa Terminal Optativa		
56	Calibración de Equipo Agrícola	3	
	Práctica de campo de Calibración de Equipo Agrícola	1	
57	Fertirrigación	3	
	Práctica de campo de Fertirrigación	1	
58	Tecnología de Injertos en Hortalizas	3	
	Práctica de campo de Tecnología de Injertos en Hortalizas	1	
59	Agricultura de Precisión	3	
	Práctica de campo de Agricultura de Precisión	1	
60	Fruticultura	3	
	Práctica de campo de Fruticultura	1	
61	Control Biológico de Plagas y Enfermedades	3	
	Laboratorio de Control Biológico de Plagas y Enfermedades	2	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Práctica de campo de Control Biológico de Plagas y Enfermedades	1	
62	Emprendedores	3	
	Taller de Emprendedores	2	
63	Producción de Semillas	3	
	Laboratorio de Producción de Semillas	2	
	Práctica de campo de Producción de Semillas	1	
64	Conservación de Suelos	3	
	Laboratorio de Conservación de Suelos	2	

La tipología de las asignaturas se refiere a los parámetros que se toman en cuenta para la realización eficiente del proceso de aprendizaje integral, tomando en consideración la forma en cómo ésta se desarrolla de acuerdo a sus características, es decir, teóricas o prácticas (laboratorio, taller, clínica o práctica de campo etc.), el equipo necesario, material requerido y espacios físicos en los que se deberá desarrollar el curso, todo ello determinará la cantidad de alumnos que podrán atenderse por grupo.

De acuerdo con la Guía Metodológica para la Creación, Modificación y Actualización de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2010), existen tres tipologías y es importante precisar, que será el rango normal el que deberá predominar para la formación de los grupos; los casos de límite superior e inferior sólo deberán considerarse cuando la situación así lo amerite por las características propias de la asignatura. Asimismo, se deberá considerar la infraestructura de la unidad académica, evitando asignar un tipo 3 (grupo numeroso) a un laboratorio con capacidad de 10 a 12 alumnos cuya característica es Horas Clase (HC) y Horas Laboratorio (HL). La tipología se designará tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Tipo 1. Está considerado para aquellas actividades de la enseñanza en las que se requiere la manipulación de instrumentos, animales o personas, en donde la responsabilidad de asegurar el adecuado manejo de los elementos es del docente y donde, además, es indispensable la supervisión de la ejecución del alumno de manera directa y continua (clínica y práctica). El rango correspondiente a este tipo es: Rango normal = 6 a 10 alumnos

- Tipo 2. Está diseñado para cumplir con una amplia gama de actividades de enseñanza aprendizaje, en donde se requiere una relación estrecha para la supervisión o asesoría del docente. Presupone una actividad predominante del alumno y un seguimiento vigilante e instrucción correctiva del profesor (talleres, laboratorios). Rango normal = 12 a 20 alumnos.
- Tipo 3. Son asignaturas básicamente teóricas en las cuales predominan las técnicas expositivas; la actividad se lleva a cabo dentro del aula y requiere un seguimiento por parte del profesor del grupo en el proceso de aprendizaje integral: Rango normal = 24 a 40 alumnos

5.9. Equivalencia de las unidades de aprendizaje

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
Programa educativo: Ingeniería en Agronomía
Grado académico: Licenciatura
Plan de estudio: 2022-2

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2022-2	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2014-2
	Etapa Básica Obligatoria		
39160	Química	15594	Química
39161	Comunicación Oral y Escrita	15595	Comunicación Oral y Escrita
39162	Matemáticas	15596	Matemáticas
39163	Tecnología de la Información	15599	Tecnología de la Información
39164	Principios Agrobiotecnológicos	15598	Principios Agrobiotecnológicos
39165	Ética y Responsabilidad Social	15597	Ética y Responsabilidad Social
39166	Inglés Básico	15600	Inglés Básico
39167	Química Orgánica	15601	Química Orgánica
39168	Metodología de la Investigación	15602	Metodología de la Investigación
39169	Cálculo Diferencial e Integral	15603	Cálculo Diferencial e Integral
39170	Biología Celular	15606	Biología Celular
39217	Microbiología General	15605	Microbiología General
39171	Economía Agropecuaria	15604	Economía Agropecuaria
39172	Inglés Técnico	15607	Inglés Técnico
15	Bioquímica	15608	Bioquímica
16	Estadística	15610	Estadística
17	Topografía	18534	Topografía
18	Botánica General	15637	Botánica General
19	Edafología	15644	Edafología
20	Agrometeorología	18552	Agrometeorología (OP)
	Etapa Disciplinaria Obligatoria		
21	Cultivos Agrícolas	18542	Cultivos agrícolas
22	Diseños Experimentales	15616	Diseños Experimentales
23	Hidráulica	18535	Hidráulica
24	Fisiología Vegetal	18536	Fisiología Vegetal
25	Fertilidad de Suelos	18537	Fertilidad de Suelos
26	Maquinaria y Equipo Agrícola	18538	Maquinaria y Equipo Agrícola
27	Nutrición Vegetal	18649	Nutrición Vegetal
28	Entomología	18540	Entomología

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2022-2	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2014-2
29	Control de Maleza	18541	Control de Maleza
30	Fitopatología	18545	Fitopatología
31	Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera	18543	Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera
32	Mejoramiento Genético de Plantas	18539	Fitogenética
33	Administración	18549	Planeación y Administración
34	Sistemas de Manejo Poscosecha	18550	Manejo Poscosecha
35	Agricultura Sustentable	18575	Agricultura Sustentable
36	Principios de Riego	--	Sin equivalencia
37	Horticultura	18544	Horticultura
	Etapa Terminal Obligatoria		
38	Propagación de Plantas	15670	Propagación y conservación de plantas
39	Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	18548	Mercados Agropecuarios
40	Inocuidad Alimentaria	15630	Inocuidad Alimentaria
41	Salinidad de Agua y Suelos Agrícolas	18564	Salinidad de agua y Suelos Agrícolas
42	Tecnología de Riego	18547	Tecnología de riego
43	Producción de Cultivos en Hidroponía	18566	Producción de Cultivos en Hidroponía
44	Formulación y Evaluación de Proyectos	15617	Formulación y Evaluación de Proyectos Agrícolas
	Etapa Básica Optativa		
46	Hidrología	18554	Hidrología
47	Producción de Plántulas	--	Sin equivalencia
48	Agroecología	18552	Agroecología
49	Zoología	--	Sin equivalencia
	Etapa Disciplinaria Optativa		
50	Física y Química de Suelos	15662	Física y Química de Suelos
51	Botánica Sistemática	18560	Botánica Sistemática
52	Floricultura	18572	Floricultura
53	Manejo Integrado de Plagas	--	Sin equivalencia
54	Manejo Integrado de Enfermedades	--	Sin equivalencia
55	Administración de Recursos Humanos	15654	Administración de Recursos Humanos
	Etapa Terminal Optativa		
56	Calibración de Equipo Agrícola	18557	Calibración de Equipo Agrícola
57	Fertirrigación	18577	Fertirrigación

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2022-2	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2014-2
58	Tecnología de injertos en Hortalizas	18574	Tecnología de injertos
59	Agricultura de Precisión	18569	Agricultura de Precisión
60	Fruticultura	18571	Fruticultura
61	Control Biológico de Plagas y Enfermedades	32170	Control Biológico de Plagas
62	Emprendedores	18581	Emprendedores
63	Producción de Semillas	18559	Producción de Semillas
64	Conservación de Suelos	18579	Conservación de suelos

6. Plan de estudios de Técnico Superior Universitario

6.1. Perfil de egreso

El egresado del programa educativo de Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola aplica los conocimientos básicos en las áreas: Químico-Biológica, Económico-Administrativa-Humanística, Agua y Suelo, Ingeniería y Cultivos Agrícolas.

El Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola será competente para:

- Analizar los procesos biológicos de los organismos a diferentes niveles, mediante la aplicación de los principios de las ciencias básicas para interpretar los factores relacionados con la agronomía, con actitud reflexiva, objetiva y respeto por el medio ambiente.

6.2. Campo profesional

Los egresados del programa educativo Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola podrán desempeñarse en el ámbito agrícola a nivel local, estatal, y regional, en actividades profesionales, en forma independiente o de apoyo, en el sector agrícola público, privado y social:

- Producción agrícola
- Administración de empresas agrícolas
- Asesoría agrícola
- Consultoría en bufetes agrícolas
- Investigación en el área agrícola
- Asistencia técnica agrícola en empresas públicas y privadas
- Soluciones integrales para la recomendación y distribución de productos e insumos agrícolas
- Promotoría e inspectoría agrícola
- Aseguradoras en el área agrícola
- Evaluación de proyectos de agronomía, en programas de financiamiento

Sector público

- Instituciones gubernamentales
- Centros de desarrollo comunitario

Sector privado

- Empresas agrícolas de los sectores primario y secundario.

Sector social

- Organizaciones de la sociedad civil y de base comunitaria

6.3 Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali.
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín
Programa educativo: Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola
Grado académico: Técnico Superior Universitario
Plan de estudio: 2022-2

Clave*	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ**
	Etapa Básica Obligatoria							
39160	Química	2	2	--	--	2	6	
39161	Comunicación Oral y Escrita	2	--	2	--	2	6	
39162	Matemáticas	2	--	2	--	2	6	
39163	Tecnología de la Información	2	2	--	--	2	6	
39164	Principios Agrobiotecnológicos	2	--	--	4	2	8	
39165	Ética y Responsabilidad Social	2	--	1	--	2	5	
39166	Inglés Básico	2	--	2	--	2	6	
39167	Química Orgánica	2	2	--	--	2	6	39160
39168	Metodología de la Investigación	2	--	2	--	2	6	
39169	Cálculo Diferencial e Integral	2	--	2	--	2	6	39162
39170	Biología Celular	2	2	--	--	2	6	
39217	Microbiología General	2	2	--	--	2	6	
39171	Economía Agropecuaria	2	--	2	--	2	6	
39172	Inglés Técnico	2	--	2	--	2	6	39166
15	Bioquímica	2	2	--	--	2	6	39167
16	Estadística	2	--	2	--	2	6	
17	Topografía	2	--	--	3	2	7	
18	Botánica General	2	1	--	1	2	6	
19	Edafología	2	2	--	--	2	6	
20	Agrometeorología	2	--	--	2	2	6	
	Etapa Disciplinaria Obligatoria							
21	Cultivos Agrícolas	2	--	--	3	2	7	
22	Diseños Experimentales	2	--	--	2	2	6	16
23	Hidráulica	2	--	--	3	2	7	
24	Fisiología Vegetal	2	–	--	2	2	6	18
25	Fertilidad de Suelos	2	2	--	--	2	6	19
26	Maquinaria y Equipo Agrícola	2	--	--	3	2	7	
	Etapa Básica Optativa							
46	Hidrología	2	1	--	1	2	6	
47	Producción de Plántulas	2	--	--	2	2	6	

Clave*	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ**
48	Agroecología	2	--	--	2	2	6	
49	Zoología	2	2	--	--	2	6	
	Etapa Disciplinaria Optativa							
50	Física y Química de Suelos	2	2	--	--	2	6	
51	Botánica Sistemática	2	2	--	--	2	6	
53	Manejo Integrado de Plagas	2	--	--	2	2	6	
54	Manejo Integrado de Enfermedades	2	1	--	1	2	6	

*No es la clave oficial, es una numeración consecutiva asignada para el control, orden y organización de las asignaturas. Cuando el plan de estudios se aprueba por el H. Consejo Universitario, se procede al registro oficial en el Sistema Integral de Planes y Programas de Estudio y Autoevaluación y se le asigna la clave.

** Nomenclatura:
HC: Horas Clase
HL: Horas Laboratorio
HT: Horas Taller
HPC: Horas Prácticas de Campo
HE: Horas Extra clase
CR: Créditos
RQ: Requisitos.
Vr. Variable

6.4. Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Valle de Mexicali.
Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín
Programa educativo: Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola
Grado académico: Técnico Superior Universitario
Plan de estudio: 2022-2

Área de conocimiento: Cultivos Agrícolas								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
39164	Principios Agrobiotecnológicos	2	--	--	4	2	8	
18	Botánica General	2	1	--	1	2	6	
21	Cultivos Agrícolas	2	--	--	3	2	7	
24	Fisiología Vegetal	2	–	--	2	2	6	18
26	Maquinaria y Equipo Agrícola	2	--	--	3	2	7	
Unidades de Aprendizaje Optativas								
47	Producción de Plántulas	2	--	--	2	2	6	
48	Agroecología	2	--	--	2	2	6	
49	Zoología	2	2	--	--	2	6	
51	Botánica Sistemática	2	2	--	--	2	6	
53	Manejo Integrado de Plagas	2	--	--	2	2	6	
54	Manejo Integrado de Enfermedades	2	1	--	1	2	6	

Área de conocimiento: Económico-Administrativa_Humanística								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
39161	Comunicación Oral y Escrita	2	--	2	--	2	6	
39163	Tecnología de la Información	2	2	--	--	2	6	
39165	Ética y Responsabilidad Social	2	--	1	--	2	5	
39166	Inglés Básico	2	--	2	--	2	6	
39168	Metodología de la Investigación	2	--	2	--	2	6	
39171	Economía Agropecuaria	2	--	2	--	2	6	
39172	Inglés Técnico	2	--	2	--	2	6	39166

Área de conocimiento: Químico Biológicas								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
39160	Química	2	2	--	--	2	6	
39167	Química Orgánica	2	2	--	--	2	6	39160
39170	Biología Celular	2	2	--	--	2	6	
39217	Microbiología General	2	2	--	--	2	6	
15	Bioquímica	2	2	--	--	2	6	39167

Área de conocimiento: Ingeniería								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
39162	Matemáticas	2	--	2	--	2	6	
39169	Cálculo Diferencial e Integral	2	--	2	--	2	6	39162
16	Estadística	2	--	2	--	2	6	
17	Topografía	2	--	--	3	2	7	
20	Agrometeorología	2	--	--	2	2	6	
22	Diseños Experimentales	2	--	--	2	2	6	16
23	Hidráulica	2	--	--	3	2	7	

Área de conocimiento: Agua y Suelo								
Clave	**Nombre de la unidad de aprendizaje**	**HC**	**HL**	**HT**	**HPC**	**HE**	**CR**	**RQ**
19	Edafología	2	2	--	--	2	6	
25	Fertilidad de Suelos	2	2	--	--	2	6	19
Unidades de Aprendizaje Optativas								
46	Hidrología	2	1	--	1	2	6	
50	Física y Química de Suelos	2	2	--	--	2	6	

6.5. Descripción cuantitativa del plan de estudios

Distribución de créditos obligatorios y optativos por etapa de formación

Etapas	Obligatorios	Optativos	Total	Porcentajes
Básica	122	12	**134**	72.43
Disciplinaria	39	12	**51**	27.57
Total	**161**	**24**	**185**	100%
Porcentajes	87.03	12.97	100%	

Distribución de créditos obligatorios por área de conocimiento

Área	Básica	Disciplinaria	Total	%
Cultivos Agrícolas	14	20	**34**	21.12
Agua y Suelo	6	6	**12**	7.45
Económico-Administrativa-Humanística	41	--	**41**	25.47
Ingeniería	31	13	**44**	27.33
Químico-Biológica	30	--	**30**	18.63
Total	**122**	**39**	**161**	100%
Porcentajes	75.78	24.22	100%	

Distribución de unidades de aprendizaje por etapas de formación

Etapa	Obligatorias	Optativas	Total
Básica	20	2	**22**
Disciplinaria	6	2	**8**
Total	**26**	**4***	**30**

*Para promover flexibilidad y brindar opciones de formación a los estudiantes, se integran en esta propuesta 8 unidades de aprendizaje optativas.

6.6 Mapa curricular TSU en Producción Agrícola

6.7. Tipología de las unidades de aprendizaje

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Valle de Mexicali.
Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín
Programa educativo: Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola
Grado académico: Técnico Superior Universitario
Plan de estudio: 2022-2

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Etapa Básica Obligatoria		
39160	Química	3	
	Laboratorio de Química	1	
39161	Comunicación Oral y Escrita	3	
	Taller de Comunicación Oral y Escrita	2	
39162	Matemáticas	3	
	Taller de Matemáticas	2	
39163	Tecnología de la Información	3	
	Laboratorio de Tecnología de la Información	1	
39164	Principios Agrobiotecnológicos	3	
	Práctica de Campo de Principios Agrobiotecnológicos	1	
39165	Ética y Responsabilidad Social	3	
	Taller de Ética y Responsabilidad Social	2	
39166	Inglés Básico	3	
	Taller de Inglés Básico	2	
39167	Química Orgánica	3	
	Laboratorio de Química Orgánica	1	
39168	Metodología de la Investigación	3	
	Taller de Metodología de la Investigación	2	
39169	Cálculo Diferencial e Integral	3	
	Taller de Cálculo Diferencial e Integral	2	
39170	Biología Celular	3	
	Laboratorio de Biología Celular	1	
39217	Microbiología General	3	
	Laboratorio de Microbiología General	1	
39171	Economía Agropecuaria	3	
	Taller de Economía Agropecuaria	2	
39672	Inglés Técnico	3	
	Taller de Inglés Técnico	2	
15	Bioquímica	3	
	Laboratorio de Bioquímica	1	
16	Estadística	3	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Taller de Estadística	2	
17	Topografía	3	
	Práctica de campo de Topografía	1	
18	Botánica General	3	
	Laboratorio de Botánica General	2	
	Práctica de campo de Botánica General	1	
19	Edafología	3	
	Laboratorio de Edafología	2	
20	Agrometeorología	3	
	Práctica de campo de Agrometeorología	1	
	Etapa Disciplinaria Obligatoria		
21	Cultivos Agrícolas	3	
	Práctica de campo de Cultivos Agrícolas	1	
22	Diseños Experimentales	3	
	Práctica de campo de Diseños Experimentales	1	
23	Hidráulica	3	
	Práctica de campo de Hidráulica	1	
24	Fisiología Vegetal	3	
	Práctica de campo de Fisiología Vegetal	1	
25	Fertilidad de Suelos	3	
	Laboratorio de Fertilidad de Suelos	2	
26	Maquinaria y Equipo Agrícola	3	
	Práctica de campo de Maquinaria y Equipo Agrícola	1	
	Etapa Básica Optativa		
46	Hidrología	3	
	Laboratorio de Hidrología	2	
	Práctica de campo de Hidrología	1	
47	Producción de Plántulas	3	
	Práctica de campo de Producción de Plántulas	1	
48	Agroecología	3	
	Práctica de campo de Agroecología	1	
49	Zoología	3	
	Laboratorio de Zoología	2	
	Etapa Disciplinaria Optativa		
50	Física y Química de Suelos	3	
	Laboratorio de Física y Química de Suelos	2	
51	Botánica Sistemática	3	
	Laboratorio de Botánica Sistemática	2	
53	Manejo Integrado de Plagas	3	
	Práctica de campo de Manejo Integrado de Plagas	1	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
54	Manejo Integrado de Enfermedades	3	
	Laboratorio de Manejo Integrado de Enfermedades	2	
	Práctica de campo de Manejo Integrado de Enfermedades	1	

La tipología de las asignaturas se refiere a los parámetros que se toman en cuenta para la realización eficiente del proceso de aprendizaje integral, tomando en consideración la forma en cómo ésta se desarrolla de acuerdo a sus características, es decir, teóricas o prácticas (laboratorio, taller, clínica o práctica de campo etc.), el equipo necesario, material requerido y espacios físicos en los que se deberá desarrollar el curso, todo ello determinará la cantidad de alumnos que podrán atenderse por grupo.

De acuerdo con la Guía Metodológica para la Creación, Modificación y Actualización de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2010), existen tres tipologías y es importante precisar, que será el rango normal el que deberá predominar para la formación de los grupos; los casos de límite superior e inferior sólo deberán considerarse cuando la situación así lo amerite por las características propias de la asignatura. Asimismo, se deberá considerar la infraestructura de la unidad académica, evitando asignar un tipo 3 (grupo numeroso) a un laboratorio con capacidad de 10 a 12 alumnos cuya característica es Horas Clase (HC) y Horas Laboratorio (HL). La tipología se designará tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Tipo 1. Está considerado para aquellas actividades de la enseñanza en las que se requiere la manipulación de instrumentos, animales o personas, en donde la responsabilidad de asegurar el adecuado manejo de los elementos es del docente y donde, además, es indispensable la supervisión de la ejecución del alumno de manera directa y continua (clínica y práctica). El rango correspondiente a este tipo es: Rango normal = 6 a 10 alumnos
- Tipo 2. Está diseñado para cumplir con una amplia gama de actividades de enseñanza aprendizaje, en donde se requiere una relación estrecha para la supervisión o asesoría del docente. Presupone una actividad predominante del alumno y un seguimiento vigilante e instrucción correctiva del profesor (talleres,

laboratorios). Rango normal = 12 a 20 alumnos.

- Tipo 3. Son asignaturas básicamente teóricas en las cuales predominan las técnicas expositivas; la actividad se lleva a cabo dentro del aula y requiere un seguimiento por parte del profesor del grupo en el proceso de aprendizaje integral: Rango normal = 24 a 40 alumnos

5.8. Equivalencia de las unidades de aprendizaje

Unidad académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Valle de Mexicali.
Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín
Programa educativo: Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola
Grado académico: Técnico Superior Universitario
Plan de estudio: 2022-2

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2022-2	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2014-2
	Etapa Básica Obligatoria		
39160	Química	15594	Química
39161	Comunicación Oral y Escrita	15595	Comunicación Oral y Escrita
39162	Matemáticas	15596	Matemáticas
39163	Tecnología de la Información	15599	Tecnología de la Información
39164	Principios Agrobiotecnológicos	15598	Principios Agrobiotecnológicos
39165	Ética y Responsabilidad Social	15597	Ética y Responsabilidad Social
39166	Inglés Básico	15600	Inglés Básico
39167	Química Orgánica	15601	Química Orgánica
39168	Metodología de la Investigación	15602	Metodología de la Investigación
39169	Cálculo Diferencial e Integral	15603	Cálculo Diferencial e Integral
39170	Biología Celular	15606	Biología Celular
39217	Microbiología General	15605	Microbiología General
39171	Economía Agropecuaria	15604	Economía Agropecuaria
39172	Inglés Técnico	15607	Inglés Técnico
15	Bioquímica	15608	Bioquímica
16	Estadística	15610	Estadística
17	Topografía	18534	Topografía
18	Botánica General	15637	Botánica General
19	Edafología	15644	Edafología
20	Agrometeorología	18552	Agrometeorología
	Etapa Disciplinaria Obligatoria		
21	Cultivos Agrícolas	18542	Cultivos agrícolas
22	Diseños Experimentales	15616	Diseños Experimentales
23	Hidráulica	18535	Hidráulica
24	Fisiología Vegetal	18536	Fisiología Vegetal
25	Fertilidad de Suelos	18537	Fertilidad de Suelos
26	Maquinaria y Equipo Agrícola	18538	Maquinaria y Equipo Agrícola
	Etapa Básica Optativa		
46	Hidrología	18554	Hidrología
47	Producción de Plántulas	--	Sin equivalencia

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2022-2	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2014-2
48	Agroecología	18552	Agroecología
49	Zoología	--	Sin equivalencia
	Etapa Disciplinaria Optativa		
50	Física y Química de Suelos	15662	Física y Química de Suelos
51	Botánica Sistemática	18560	Botánica Sistemática
53	Manejo Integrado de Plagas	--	Sin equivalencia
54	Manejo Integrado de Enfermedades	--	Sin equivalencia

7. Descripción del sistema de evaluación

Para el buen funcionamiento de la estructura curricular propuesta, se debe contar con un sistema de evaluación que permita detectar problemas e implementar acciones correctivas. La evaluación del plan de estudios está ligada a todos los elementos que hacen posible que la unidad académica funcione correctamente, abarcando las tareas y actividades desarrolladas en su interior, sin olvidar las relaciones con la sociedad.

7.1. Evaluación del plan de estudios

De acuerdo con la normatividad institucional, la unidad académica llevará a cabo procesos de evaluación permanente y sistematizada que permita establecer acciones con el fin de mejorar el currículo y con ello incidir en la calidad educativa. Brovelli (2001) señala que el objeto a ser evaluado, en el marco de la evaluación curricular, se enmarca en dos aspectos complementarios:

1. Evaluación del diseño curricular como documento, concebido como norma.
2. Evaluación del currículum real o implementado, concebido como práctica.

En el programa educativo Ingeniería en Agronomía se realizará una evaluación de seguimiento después de dos años de su operación, con el propósito de valorar su instrumentación y hacer los ajustes que se consideren pertinentes. Este proceso estará sujeto a la valoración de plan de estudios, actividades para la formación integral, trayectoria escolar, personal académico, infraestructura, vinculación y extensión, y servicios y programas de apoyo, de acuerdo con la normatividad institucional vigente.

Después de dos años de egreso de alumnos del plan de estudios, se realizará la evaluación externa e interna del programa educativo con el propósito de valorar su impacto de acuerdo a los planteamientos de la normatividad vigente de la UABC. El propósito es tomar las decisiones que conlleven a la actualización o modificación del programa educativo. En ambos procesos, las unidades académicas deberán realizar un reporte formal que documente los resultados.

7.2. Evaluación del aprendizaje

De acuerdo con el Estatuto Escolar (UABC, 2018), la evaluación de los procesos de aprendizaje tiene por objeto: (1) que las autoridades universitarias, los académicos y alumnos dispongan de la información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora continua; (2) que los alumnos conozcan el grado de aprovechamiento académico que han alcanzado y, en su caso, obtengan la promoción y estímulo correspondiente; y (3) evidenciar las competencias adquiridas durante el proceso de aprendizaje.

La evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje demanda una estructura colegiada, operativa, normada, permanente y formal (UABC, 2010), sus acciones están dirigidas principalmente a la:

a. Definición, revisión y actualización de competencias por lograr y de los criterios académicos para la evaluación y seguimiento del desempeño del alumno.
b. Toma de decisiones para eliminar las diferencias, siempre y cuando no se inhiba la creatividad, la originalidad, la libre cátedra y el liderazgo académico, y modificar la dinámica de la relación alumno profesor.

Con el fin de disponer de información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora, se realiza la evaluación del aprendizaje considerando el Estatuto Escolar vigente de la UABC, en donde se describe el objeto de evaluación y la escala de calificaciones, los tipos de exámenes, las evaluaciones institucionales, los procedimientos y formalidades de la evaluación, la revisión de los exámenes y la asistencia a clases. Así, la evaluación:

1. Estará centrada en el estudiante para el ejercicio de competencias en su profesión, de acuerdo con el perfil de egreso en el campo profesional de la Ingeniería en Agronomía.
2. Se basará en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores desarrollados por el estudiante y demostrados en su desempeño como competencias.

La evaluación en las unidades de aprendizaje se realizará en diferentes momentos del periodo escolar de acuerdo con sus características propias. La evaluación docente institucional cobra importancia en este proceso porque sus resultados permitirán

recomendar a los académicos a tomar cursos de actualización docente que incida en su proceso de enseñanza-aprendizaje, donde se verán favorecidos los estudiantes. Es importante precisar que, en caso de ser necesario, se cuenta con las condiciones y el personal para realizar cursos de nivelación de estudiantes en cada etapa del proceso formativo.

7.3. Evaluación colegiada del aprendizaje

Las evaluaciones colegiadas se apegarán a las descripciones de evaluaciones institucionales definidas en el Estatuto Escolar vigente, mismas que permiten constatar el cumplimiento de las competencias profesionales y específicas planteadas en el plan de estudios, para ello, las evaluaciones se referirán a las competencias de (a) una unidad de aprendizaje, (b) un conjunto de unidades de aprendizaje, (c) la etapa de formación Básica, Disciplinaria o Terminal, (d) o de egreso, y se integrarán con criterios de desempeño que describan el resultado que deberá obtener el alumno y las características con que lo realizará, así como las circunstancias y el ámbito que permitan verificar si el desempeño es el correcto.

Las evaluaciones colegiadas se instrumentarán desde el interior de la Universidad, o externamente cuando se opte por evaluaciones expresamente elaboradas por entidades externas especializadas. Los resultados de la evaluación permitirán detectar los obstáculos y dificultades de aprendizaje, para reorientar permanentemente la actividad hacia el dominio de competencias.

La evaluación colegiada del aprendizaje es la estrategia fundamental para evaluar integralmente el éxito de la implementación del programa educativo. Representa un esfuerzo institucional renovado y perfectible constantemente en aras de alcanzar estándares de calidad a nivel internacional en la impartición de los procesos de enseñanza – aprendizaje. Son evaluaciones colegiadas del aprendizaje:

a. Los exámenes departamentales
b. Los exámenes de trayecto
c. Los exámenes de egreso

d. Los exámenes que las unidades académicas determinen pertinentes para el logro de los propósitos enunciados en este apartado

7.4. Exámenes departamentales

Normativamente, los exámenes departamentales tienen como propósito:

a. Conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido sobre la unidad de aprendizaje que cursa en relación a las competencias que en dicho curso deben lograrse.
b. Verificar el grado de avance del programa de la unidad de aprendizaje de conformidad a lo establecido en el Estatuto Escolar.
c. Conocer el grado de homogeneidad de los aprendizajes logrados por los alumnos de la misma unidad de aprendizaje que recibieron el curso con distintos profesores.

En una descripción más específica, las evaluaciones departamentales son instrumentos de referencia criterial mediante los cuales, el estudiante demuestra lo que sabe hacer, por lo que, en primera instancia, da cuentas del desempeño del estudiante respecto a un conjunto de competencias asociadas a una unidad de aprendizaje. Un examen departamental desarrollado de manera colegiada permite: (1) comprender el valor de un programa de aprendizaje pues, al ser alineado al currículo, detecta áreas de oportunidad del mismo; (2) homogeneizar la operación del currículum en el aula; (3) detectar unidades y temas más problemáticos para los estudiantes; entre otros. Aún más, los resultados desembocan en el planteamiento de estrategias de enseñanza-aprendizaje y toma de decisiones que permitan mejorar la calidad de la unidad de aprendizaje para, finalmente, mejorar la calidad del programa educativo.

Cuando las unidades académicas así lo determinen conveniente, los exámenes departamentales podrán elaborarse como exámenes parciales o totales; y se valorará si el resultado de la evaluación departamental incidirá en la calificación del alumno.

7.5. Examen de egreso

El examen de egreso tiene como propósito (1) conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido al concluir sus estudios en relación a las competencias profesionales enunciadas en el plan de estudios y (2) verificar el grado de avance, pertinencia y actualidad del conjunto de programas de unidades de aprendizaje que comprenden el Plan de Estudios.

Presentar el examen de egreso es un requisito, y se recurrirá preferentemente al Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) del Centro Nacional de Evaluación A.C. (CENEVAL) que corresponda al programa educativo, y las Unidades Académicas establecerán un procedimiento que determinará los criterios de elegibilidad, registro y demás que sean necesarios. Los resultados de esta evaluación orientarán a las unidades académicas en la toma de decisiones para mantener o mejorar la pertinencia, organización, operación del plan de estudios en su conjunto.

8. Revisión externa

Universidad Autónoma Chapingo
DCRU Centro Regional Universitario Occidente

Guadalajara. Jalisco a 20 de enero de 2022
ASUNTO: Evaluación de propuesta académica.

Dr. Daniel González Mendoza
Director del Instituto de Ciencias Agrícolas
de la Universidad Autónoma de Baja California
P R E S E N T E

El dinamismo de la agricultura, la problemática ambiental, el cambio climático y el estado de los recursos naturales, así como las condiciones socioeconómicas del país, entre otros factores, imponen la necesidad de adoptar cambios en la práctica profesional general justificando la *Propuesta de Modificación del Plan de Estudios 2014-2 e incorporación del programa de Técnico Superior Universitario*. Estos cambios, sin duda, están orientados a la atención de las necesidades y problemáticas sociales identificadas en la entidad de Baja California en particular y del territorio mexicano en general.

Llama la atención, que dentro del mercado laboral del profesionista a formar se indique la oportunidad de autoempleo mediante la creación de empresas destinadas a la "...venta de plaguicidas y fertilizantes", dado el impacto que estos insumos agrícolas han tenido en los recursos ambientales; seguramente faltó explicitar el origen natural de dichos productos, más que de síntesis química. De manera similar, destaca la fortaleza de la Misión del Programa Educativo; por lo que no deja de llamar la atención el hecho que su Visión responda al reconocimiento por parte de "los organismos

Rosario Castellanos 2332 Col. Residencial La Cruz Sector Juárez C.P. 44950 Guadalajara,Jal. Tel/fax (01 33)36467794 e-mail: cruoc@prodigy.net.mx

acreditadores...", más que a la sociedad con la que están comprometidos los profesionales formados, de acuerdo con el objetivo general planteado.

Las unidades de aprendizaje o cursos propuestos en la Malla Curricular responden ampliamente al entorno natural y socioeconómico del país, por lo que el estudiante tiene la posibilidad de alcanzar los objetivos planteados y apropiarse de los conocimientos y habilidades necesarios, aun cuando no se consideren cursos como Recursos fitogenéticos, Recursos Zoogenéticos, Agricultura Urbana, Huertos familiares, Producción de plantas medicinales, etc.

El análisis global muestra una propuesta académica interesante e innovadora, por lo que seguramente contribuirá a una formación profesional sólida, que responda a la problemática y necesidades planteadas.

ATENTAMENTE

Dr. José Francisco Santiaguillo Hernández
Profesor-Investigador CRUOC-UACh

UADY
CENTRO DE INVESTIGACIONES REGIONALES "DR. HIDEYO NOGUCHI"

Mérida, Yuc., a 23 de enero 2022.

Dr. Daniel González Mendoza
Director de Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California
PRESENTE

Después de revisar la Propuesta de modificación del Plan de Estudios 2014-2 e incorporación del programa de Técnico Superior Universitario que presentan la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín y el Instituto de Ciencias Agrícolas. En mi opinión las necesidades sociales presentadas justifican las modificaciones de este plan de estudios. Estas modificaciones resultan pertinentes para atender las necesidades sociales presentadas; el perfil de egreso de los estudiantes es congruente con los objetivos planteados y el mapa curricular es académicamente suficiente para que el alumno logre los objetivos y adquiera las habilidades planteadas.

Sin otro particular, quedo a sus órdenes.

Atentamente.

Dr. Hernán de Jesús Villanueva Alonzo
Investigador por México CONACYT comisionado al CIR-UADY

Av. Itzáes No. 490 por 59 Col. Centro C.P. 97000, Mérida, Yuc., Méx. Tels. (999) 924-58-09, 924-57-55, 924-59-10 Fax. (999) 923-61-20 Ext.104

En la tabla 14 se integran observaciones de los pares externos relacionadas con el plan de estudios y la atención dentro de la propuesta de modificación curricular.

Tabla 14. *Atención de observaciones de pares externos*.

Observaciones	Resolución o justificación
Universidad Autónoma de Chapingo	
Llama la atención, que dentro del mercado laboral del profesionista a formarse indique la oportunidad de autoempleo mediante la creación de empresas destinadas a la "...venta de plaguicidas y fertilizantes", dado el impacto que estos insumos agrícolas han tenido en los recursos ambientales; seguramente faltó explicitar el origen natural de dichos productos, más que de síntesis química.	La venta de plaguicidas y fertilizantes orgánicos y sintéticos es sólo una de las varias oportunidades que tiene el egresado dentro de las cuales se encuentra preparado en la creación de empresas de relacionadas con la reproducción y venta de enemigos naturales de las plagas. El egresado a su vez está capacitado para brindar asesoría en el uso eficiente y racional de estos productos, bases que aprenderá al cursar las asignaturas Edafología, Fertilidad de Suelos, Nutrición Vegetal, Cultivos agrícolas y Agroecología.
De manera. similar, destaca la fortaleza de la Misión del Programa Educativo; por lo que no deja de llamar la atención el hecho que su Visión responda al reconocimiento por parte de "los organismos acreditadores ...", más que a la sociedad con la que están comprometidos los profesionales formados, de acuerdo con el objetivo general planteado.	Se modificó la visión del programa educativo tomando en consideración la observación: El programa educativo de Ingeniería en Agronomía del Instituto de Ciencias Agrícolas y de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín pertenecientes a la Universidad Autónoma de Baja California en el año 2030 es reconocido por la sociedad y los organismos acreditadores COPAES y CIEES, respectivamente por su calidad al formar profesionistas con conocimientos científicos y tecnológicos, que actúan como verdaderos agentes del cambio social, promoviendo una agricultura competitiva y rentable en un entorno globalizado, con una perspectiva sustentable, con valores, actitud bioética, emprendedores, y comprometidos para responder a las necesidades del sector socio-económico que demanda la generación, transferencia y aplicación de nuevas tecnologías.
Las unidades de aprendizaje o cursos propuestos en la Malla Curricular	Aunque no se consideran como unidades de aprendizaje estas temáticas

Observaciones	Resolución o justificación
responden ampliamente al entorno natural y socioeconómico del país, por lo que el estudiante tiene la posibilidad de alcanzar los objetivos planteados y apropiarse de los conocimientos y habilidades necesarios, aun cuando no se consideren cursos como Recursos fitogenéticos, Recursos Zoogenéticos, Agricultura Urbana, Huertos familiares, Producción de plantas medicinales, etc.	relacionadas con los recursos fitogenéticos, recursos zoogenéticos, agricultura urbana, huertos familiares, producción de plantas medicinales, se encuentran insertas en otras asignaturas como: a. Mejoramiento Genético de Plantas atiende a la temática recursos fitogenéticos b. Zoología a la de recursos zoogenéticos c. Horticultura atiende las temáticas de huertos familiares y producción de plantas medicinales. d. Las asignaturas de Agroecología y Agricultura Sustentable atienden la temática de agricultura urbana

Fuente: Elaboración propia

9. Referencias

Aragay, X. (2018). Tendencias internacionales emergentes para la transformación de la educación superior. *Revista MUniversitas*, (38), 10-12. https://xavieraragay.com/transformacion_educativa/tendencias-internacionales-emergentes-para-la-transformacion-de-la-educacion-superior-parte-1

Arteaga, J.R. (2018). *Cinco puntos que ahorcan al campo mexicano*. https://www.forbes.com.mx/5-puntos-que-ahorcan-al-campo-mexicano/

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). 2018. *Visión y acción 2030 Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México*. Autor. https://visionyaccion2030.anuies.mx/Vision_accion2030.pdf

Asociación Nacional de Universidad e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (2007). Desempeño y Reconocimiento Laboral del Técnico con Elevada Formación Escolarizada. *Revista de la Educación Superior 1*(141), 7-12.

Bedord, L. (27 de noviembre de 2018). Seven AG Tech advancements from 2018. *Successful Farming Magazine*. https://www.agriculture.com/news/technology/7-ag-tech-advancements-from-2018

Brovelli, M. (2001). Asesoramiento en educación: el asesoramiento curricular. *Fundamentos en Humanidades*, *1*(1), 56-79. https://www.redalyc.org/pdf/184/18400105.pdf

Cámara de Diputados. LXIV Legislatura. (30 de abril 2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.*Gaceta parlamentaria*. http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2019/abr/20190430-XVIII-1.pdf

Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior. (2020). *Informe de evaluación. Licenciatura de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín. Universidad Autónoma de Baja California.* [Archivo PDF].

Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (2015). *Informe para el*

aseguramiento de la calidad del programa educativo de Ingeniero Agrónomo del Instituto de Ciencias Agrícolas de la UABC. [Archivo PDF].

Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado (COPLADE). (2015). *Actualización del Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 de Baja California*. http://www.copladebc.gob.mx/PED/documentos/Actualizacion%20del%20Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo%202014-2019.pdf

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2018). *Pobreza en México*. https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezaInicio.aspx

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2017). *Acuerdo Número 17/11/17 por el que se establecen los trámites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior.* http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5504348&fecha=13%2F11%2F2017

Esperbent, C. (2016). *La ingeniería detrás de un cultivo. Revista de Investigaciones Agropecuarias,* 42(2), 125-130. https://www.redalyc.org/pdf/864/86447075003.pdf

Food and Agriculture Organization (FAO). (2016). *La agricultura, problema y solución: 27 países africanos se unen para adaptar la producción agrícola al cambio climático*. http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/453992/

Food and Agriculture Organization (FAO). (2019). *El sistema alimentario en México: Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible*. http://www.fao.org/3/CA2910ES/ca2910es.pdf

Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). *Objetivos del desarrollo sostenible*. http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/

Gobierno del Estado de Baja California. (2019). *Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024*. http://www.bajacalifornia.gob.mx/Content/doctos/Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo%20de%20Baja%20California%202020%202024%20VERSION%20EDITORIAL%2012032020.pdf

Grupo del Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición. (2020). *Impacto del COVID-19 en la seguridad alimentaria y la nutrición.* http://www.fao.org/fileadmin/templates/cfs/Docs1920/HLPE_2020/New_HLPE_paper_COVID_ES.pdf

Instituto Nacional de Alimentación y Agricultura (2020). *Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Tecnología Agrícola.* https://nifa.usda.gov/topic/agriculture-technology

Ku, L. (2020). *New Agriculture Technology in modern farming. Plug and Play Tech Center.* https://www.plugandplaytechcenter.com/resources/new-agriculture-technology-modern-farming/

Laguna, M. y Del Ponte, M. A. (2019). *Cerrar las brechas, nota de política pública para la inclusión de la perspectiva de género e intercultural en la agricultura y el desarrollo rural*. http://www.fao.org/3/CA3278ES/ca3278es.pdf.

Miranda, J. (2014), Meta-perfil del área de Agronomía. En P. Beneitone, J. González y R. Wagenaar (Ed.). Meta-perfiles y perfiles. Una nueva aproximación para las titulaciones en América Latina (45-53). http://www.deusto-publicaciones.es/deusto/pdfs/tuning/tuning71.pdf

National Institute of Food and Agriculture. ([NIFA] 2020). *Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Tecnología Agrícola*. https://nifa.usda.gov/topic/agriculture-technology

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf

Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2019). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision. United Nations*. https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf

Organización de las Naciones Unidas para Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2011). Clasificación Internacional Normalizada de la Educación 2011.

http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-sp.pdf

Ortiz, R. (2017). Educación globalizada: tendencias y retos de la educación superior en México y el mundo. *Revista Internacional de estudios sobre sistemas educativos*, *2*(6), 24-39. http://www.riesed.org/index.php/RIESED/article/view/82/106

Rodríguez, M. (2007). Potencialidad de las técnicas SIG para la gestión medioambiental: Aplicación al estudio de la erosión. M+A. *Revista Electrónica de Medioambiente*. 3, 76-89. https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41233/2007%201%20RODRIGUEZ.pdf

Ruiz, E. (2009). Los técnicos superiores universitarios: Diferenciación educativa, estratificación social y segmentación del trabajo. *Revista mexicana de sociología*, *71*(3), 557-584.

Ruiz, E. (2007). Una aproximación a los sustentos de una política de reforma en la educación superior: El caso de las Universidades Tecnológicas. *Revista de la Educación Superior, 36*(144), 111–117.

Serna, A. y Castro A. (2018). *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura* https://www.researchgate.net/publication/330324203_Metodologia_de_Estudios_de_Fundamentacion_para_Creacion_Modificacion_y_Actualizacion_Programas_Educativos_de_Licenciatura [accessed Jan 13 2022].

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera ([SIAP] 2021). *Análisis del comportamiento del empleo en el sector primario.* https://www.gob.mx/siap/documentos/analisis-del-comportamiento-del-empleo-en-el-sector-primario-134578

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2018). La Escuela Nacional de Agricultura (ENA): generadora de agrónomos desde 1854. https://www.gob.mx/siap/articulos/la-escuela-nacional-de-agricultura-ena-generadora-de-agronomos-desde-

1854#:~:text=El%2022%20de%20febrero%20de,en%20la%20Ciudad%20de%20M%C3%A9xico.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (1982). *Reglamento General de Exámenes Profesionales*. México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2004). *Reglamento de Prácticas Profesionales.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2007). *Reglamento de Servicio Social.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2010). *Guía Metodológica para la creación, modificación y actualización de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California.* http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/guiametodol%F3gica.pdf

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2012). *Manual de Tutorías.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2013). *Modelo educativo de la UABC.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2015). Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023. Autor

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2017). C*ódigo de Ética de la Universidad Autónoma de Baja California.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2018). *Estatuto Escolar.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2019). *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023.* México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California (UABC). (2020). Plan de Desarrollo Institucional 2020-2024. Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (FINSQ). https://finsq.ens.uabc.mx/documentos/pdi_finsq.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2012a). *Acuerdo que establece los Lineamientos Generales para la Operación de las Tutorías Académicas.* http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Acuerdos/Rector/34_AcuerdoTutorias.pdf

Zappa, M. (2014). *Fifteen emerging agricultural technologies that will change the world*. https://www.businessinsider.com/15-emerging-agriculture-technologies-2014-4?r=MX&IR=T

10. Anexos

10.1. Anexo 1. Formatos metodológicos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL
Departamento de Diseño Curricular

FORMATO 1. PROBLEMÁTICAS Y COMPETENCIAS PROFESIONALES

Problemáticas	Competencia profesional	Ámbitos
En el sector agrícola ante las condiciones del cambio climático y la exigencia de la seguridad alimentaria, impera la necesidad de implementar diferentes técnicas especializadas e innovadoras que favorezcan los diferentes sistemas de producción.	1. Evaluar los sistemas de producción de la agricultura protegida y a cielo abierto, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas innovadoras, para promover la rentabilidad, sustentabilidad de los cultivos y la seguridad alimentaria, con actitud objetiva, proactiva y de respeto al medio ambiente.	Local, estatal, regional, nacional e internacional.

Problemáticas	Competencia profesional	Ámbitos
En los últimos años, el campo agrícola ha sufrido una severa crisis por la falta de agua y el cambio climático, lo que ha generado una reducción de las reservas de aguas naturales, motivo por lo cual impera la necesidad de formar profesionales competentes en el uso eficiente del agua y en la integración alternativas biotecnológicas que reduzcan el estrés hídrico.	2. Promover el uso y manejo eficiente del agua con fines agrícolas, a través del empleo de métodos y técnicas pertinentes de medición, distribución y aplicación, con la finalidad de optimizar el recurso hídrico, promover la reserva de los mantos acuíferos a fin de garantizar la producción agrícola y el bienestar social, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.	Local, estatal, regional, nacional e internacional
Ante la necesidad de la generación de empleos, es menester la formación emprendedora de profesionales con conocimientos administrativos, habilidades comunicativas y tecnológicas que les permitan propiciar el autoempleo en el ámbito agrícola.	3. Aplicar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del ingeniero agrónomo, con actitud proactiva y liderazgo.	Local, estatal, regional, nacional e internacional.
Ante las necesidades actuales, la globalización y la prospectiva de la profesión se requieren profesionales con una formación técnico-científica y agrícola que les permita la competitividad en los mercados nacional e internacional, garantizando el cuidado del medio ambiente, el bienestar social y el crecimiento económico.	4. Evaluar el comportamiento de los precios y mercados de los productos agrícolas, a través del análisis de factibilidad financiera considerando la selección de la especie, calidad y volumen, para brindar a los productores opciones competitivas de comercialización, con actitud objetiva, responsable y honesta.	Local, estatal, regional, nacional e internacional.

FORMATO 2. IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS QUE INTEGRAN CADA COMPETENCIA PROFESIONAL

Competencia profesional	Competencias específicas
1. Evaluar los sistemas de producción a cielo abierto y protegido, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas innovadoras, para promover la rentabilidad, sustentabilidad de los cultivos y la seguridad alimentaria, con actitud objetiva, proactiva y de respeto al medio ambiente.	1.1 Evaluar la producción agrícola, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas, biotecnológicas y de diagnóstico nutrimental, para diseñar e implementar acciones correctivas que permitan optimizar el rendimiento agronómico y económico de los cultivos y contribuir a mejorar su rentabilidad y sustentabilidad, con actitud objetiva, responsable y con respeto al ambiente. 1.2 Analizar la calidad e inocuidad de los productos agrícolas, mediante la aplicación de las buenas prácticas agrícolas y de manufactura, sistemas de calidad y puntos críticos de control, para la reducción de riesgos a la salud humana ocasionados por el consumo de productos agrícolas en los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales, con actitud creativa, colaborativa y con respeto al medio ambiente. 1.3 Planificar un sistema de producción sustentable, mediante la gestión, selección y administración de los recursos primarios, para optimizar los procesos productivos de las empresas agrícolas, con actitud analítica, reflexiva y respeto por el medio ambiente.
2. Promover el uso y manejo eficiente del agua con fines agrícolas, a través del empleo de métodos y técnicas pertinentes de medición, distribución y aplicación, con la finalidad de optimizar el recurso hídrico, promover la reserva de los mantos acuíferos a fin de garantizar la producción agrícola y el bienestar social, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.	2.1 Gestionar volúmenes disponibles del agua superficial y subterránea para uso agrícola, mediante la aplicación de modelos de medición del caudal y capacidad de almacenamiento del manto freático, a fin de programar eficientemente la superficie de riego y área cultivada, con actitud ética, responsable y respeto al ambiente. 2.2 Aplicar tecnologías y prácticas de manejo integral para la extracción, conducción, aplicación, drenaje y almacenamiento del agua de riego, mediante métodos sistematizados, aforos eficientes y sistemas de captación alternativos, a fin de mitigar el agotamiento de los acuíferos, la salinización del suelo y la contaminación por escorrentía y drenaje, con actitud ética, proactiva y respeto al ambiente. 2.3 Utilizar estrategias innovadoras e integrales de aprovechamiento y retención de humedad en el suelo, mediante un mayor uso de coberturas vegetales, cultivos con

Competencia profesional	Competencias específicas
	menor uso consuntivo del agua, semillas mejoradas con resistencia al estrés hídrico, para mitigar la sobreexplotación de los mantos acuíferos y reducir la huella hídrica en cultivos de uso agrícola, con actitud creativa, responsable y trabajo en equipo. 2.4 Diseñar y operar sistemas de riego presurizado, mediante el uso de software computacional y el análisis del funcionamiento de los componentes básicos de estos sistemas de riego, para lograr una mayor optimización y eficiencia en el uso del recurso agua y disminuir su desperdicio, con actitud analítica, innovadora y con respeto al medio ambiente. 2.5 Seleccionar los métodos y tecnologías de riego eficientes, mediante el uso de parámetros de humedad y movimiento del agua en el suelo, así como los requerimientos hídricos y nutricionales de los cultivos, para la aplicación efectiva del agua y fertilizantes e incrementar la producción agrícola, con actitud reflexiva, responsable y con respeto al ambiente.
3. Aplicar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del ingeniero agrónomo, con actitud proactiva y liderazgo.	3.1 Optimizar estrategias de mercado, mediante el análisis de los sectores económicos primarios, secundarios y terciarios, para mejorar los ingresos en el proceso de comercialización de los productos agrícolas, con actitud proactiva, crítica y responsable. 3.2 Diseñar proyectos de inversión agrícola, mediante la implementación de estudios de mercado, organizacionales, técnicos, de impacto ambiental, financiero y económico, para la generación de nuevos productos o servicios que favorezcan la economía de la sociedad a nivel, local, regional, nacional e internacional, con actitud proactiva, responsable y honesta. 3.3 Innovar estrategias y técnicas de mercado, mediante el uso de herramientas digitales de información, que permitan a la pequeña y mediana empresa ingresar a nuevos mercados que mejoren sus ingresos y calidad de vida en el sector agrícola, con actitud crítica, honesta y de respeto a la sociedad.
4. Evaluar el comportamiento de los precios y mercados de los productos agrícolas, a	4.1 Analizar la importancia de la producción agrícola en el desarrollo de agronegocios que beneficien a la sociedad, mediante la revisión de los procesos de

Competencia profesional	Competencias específicas
través del análisis de factibilidad financiera considerando la selección de la especie, calidad y volumen, para brindar a los productores opciones competitivas de comercialización, con actitud objetiva, responsable y honesta.	producción e identificación de las necesidades y demandas de los diferentes mercados, para mejorar los sistemas de producción de alimentos, con actitud proactiva, colaborativa y responsabilidad social. 4.2 Evaluar las características de las actividades económicas de las empresas agrícolas, a través de la identificación de los sectores económicos primarios, secundarios y terciarios, para estimar costos variables y fijos en la producción y establecer precios competitivos de mercado, con responsabilidad, actitud objetiva y crítica. 4.3 Aplicar las herramientas conceptuales y técnicas de la administración en una empresa agrícola como unidad de producción, mediante el empleo de la información interna y etapas del proceso administrativo, para la optimización de recursos humanos, financieros y el logro eficiente de objetivos, metas y planes, con una visión global, respeto y compromiso social.

FORMATO 3. ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

Competencia profesional 1: Evaluar los sistemas de producción a cielo abierto y protegido, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas innovadoras, para promover la rentabilidad, sustentabilidad de los cultivos y la seguridad alimentaria, con actitud objetiva, proactiva y de respeto al medio ambiente.

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
1.1 Evaluar la producción agrícola, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas, biotecnológicas y de diagnóstico nutrimental, para diseñar e implementar acciones correctivas que permitan optimizar el rendimiento agronómico y económico de los cultivos y contribuir a mejorar su rentabilidad y sustentabilidad, con actitud objetiva, responsable y con respeto al ambiente.	1.1.1. Protocolo de planeación y programación de un sistema de producción sustentable, considerando el análisis de mercado previo a la planeación. 1.1.2. Informe técnico sobre el manejo de un cultivo agrícola, en donde se considere su establecimiento, seguimiento y evaluación mediante la utilización de diferentes técnicas agronómicas y biotecnológicas.
1.2 Analizar la calidad e inocuidad de los productos agrícolas, mediante la aplicación de las buenas prácticas agrícolas y de manufactura, sistemas de calidad y puntos críticos de control, para la reducción de riesgos a la salud humana ocasionados por el consumo de productos agrícolas en los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales, con actitud creativa, colaborativa y con respeto al medio ambiente.	1.2.1 Reporte técnico del análisis de la importancia de la producción agrícola considerando el panorama de la seguridad e inocuidad de alimentos agrícolas a nivel local, regional, nacional e internacional. 1.2.2. Elaboración de un manual de buenas prácticas agrícolas y de manufactura, siguiendo los estándares de las normas de calidad e inocuidad.
1.3 Planificar un sistema de producción sustentable, mediante la gestión, selección y administración de los recursos primarios, para optimizar los procesos productivos de las empresas agrícolas, con actitud analítica, reflexiva y respeto por el medio ambiente	1.3.1. Elaboración y exposición del informe de la planeación de un sistema de producción agrícola sustentable desde el manejo agronómico hasta la identificación de los mercados potenciales (nacionales o internacionales).

Competencia profesional 2: Promover el uso y manejo eficiente del agua para uso agrícola, a través del empleo de métodos y técnicas pertinentes de medición, distribución y aplicación, con la finalidad de optimizar el recurso hídrico, promover la reserva de los mantos acuíferos a fin de garantizar la producción agrícola y el bienestar social, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
2.1 Gestionar volúmenes disponibles del agua superficial y subterránea para uso agrícola, mediante la aplicación de modelos de medición del caudal y capacidad de almacenamiento del manto freático, a fin de programar eficientemente la superficie de riego y área cultivada, con actitud ética, responsable y respeto al ambiente.	2.1.1 Presentar un reporte técnico basado en la modelación de cuencas hidrológicas sobre agua disponible para riego y recarga del manto freático en zonas agrícolas de regiones áridas y semiáridas. 2.1.2. Diseñar calendarios de riego para cultivos agrícolas de la región de acuerdo al uso consuntivo, condiciones fisicoquímicas del agua y del suelo y factores ambientales.
2.2 Aplicar tecnologías y prácticas de manejo integral para la extracción, conducción, aplicación, drenaje y almacenamiento del agua de riego, mediante métodos sistematizados, aforos eficientes y sistemas de captación alternativos, a fin de mitigar el agotamiento de los acuíferos, la salinización del suelo y la contaminación por escorrentía y drenaje, con actitud ética, proactiva y respeto al ambiente.	2.2.1. Elaborar un reporte técnico que incluya el uso de modelos hidrológicos para determinar volumen de agua, métodos de aforo de canales y sistemas de distribución del agua de riego para optimizar su uso en zonas áridas. 2.2.2. Realizar una exposición del estado de la eficiencia de la red hidráulica, medición y conducción del agua para uso agrícola en el distrito de riego de la región.
2.3 Utilizar estrategias innovadoras e integrales de aprovechamiento y retención de humedad en el suelo, mediante un mayor uso de coberturas vegetales, cultivos con menor uso consuntivo del agua, semillas mejoradas con resistencia al estrés hídrico, para mitigar la sobreexplotación de los mantos acuíferos y reducir la huella hídrica en cultivos de uso agrícola, con actitud creativa, responsable y trabajo en equipo.	2.3.1. Elaborar un póster comparativo de las estrategias que permitan optimizar la humedad del suelo y reducir la huella hídrica en el desarrollo de los cultivos agrícolas. 2.3.2. Diseñar un prototipo demostrativo del uso de coberturas vegetales para la retención del agua en los diferentes tipos de suelo.
2.4 Diseñar y operar sistemas de riego presurizado, mediante el uso de software computacional y el análisis del funcionamiento de los componentes básicos de estos sistemas de riego, para lograr una mayor optimización y eficiencia en el uso del recurso agua y disminuir su	2.4.1. Realizar el diseño de un sistema de riego presurizado utilizando un software computacional, considerando las condiciones ambientales imperantes de una región árida.

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
desperdicio, con actitud analítica, innovadora y con respeto al medio ambiente.	2.4.2. Exposición frente al grupo para describir los componentes básicos más importantes de un sistema de riego presurizado y el funcionamiento de cada uno de los elementos del mismo.
2.5 Seleccionar los métodos y tecnologías de riego eficientes, mediante el uso de parámetros de humedad y movimiento del agua en el suelo, así como los requerimientos hídricos y nutricionales de los cultivos, para la aplicación efectiva del agua y fertilizantes e incrementar la producción agrícola, con actitud reflexiva, responsable y con respeto al ambiente	2.5.1. Estudio diagnóstico fundamentado en el reporte de entrevistas aplicadas al personal encargado de la producción agrícola de empresas agrícolas, mediante un protocolo preestablecido, para identificar los principales parámetros del suelo y requerimientos hídricos de los cultivos más empleados en esta región de producción agrícola para la selección del tipo de sistema de riego presurizado.

Competencia profesional 3: Aplicar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del ingeniero agrónomo, con actitud proactiva y liderazgo.

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
3.1 Optimizar estrategias de mercado, mediante el análisis de los sectores económicos primarios, secundarios y terciarios, para mejorar los ingresos en el proceso de comercialización de los productos agrícolas, con actitud proactiva, crítica y responsable.	3.1.1 Evaluación oral y escrita de una propuesta de estrategia de mercado que integre el análisis de los sectores productivos y de transformación de una empresa agrícola.
3.2 Diseñar proyectos de inversión agrícola, mediante la implementación de estudios de mercado, organizacionales, técnicos, de impacto ambiental, financiero y económico, para la generación de nuevos productos o servicios que favorezcan la economía de la sociedad a nivel, local, regional, nacional e internacional, con actitud proactiva, responsable y honesta.	3.2.1 Elaborar un reporte escrito de investigación donde se describa la estructura organizacional de una empresa agrícola identificando los procesos administrativos y las áreas de oportunidad para la generación de nuevos productos. 3.2.2 Elaborar un proyecto de inversión agrícola que considere la generación de un producto o servicio, que impacte en la economía del entorno agrícola.
3.3 Innovar estrategias y técnicas de mercado, mediante el uso de herramientas digitales de información, que permitan a la pequeña y mediana empresa ingresar a nuevos	3.3.1 Desarrollar y presentar una propuesta de mercado que integre las herramientas digitales, que promueva la generación de nuevas

mercados que mejoren sus ingresos y calidad de vida en el sector agrícola, con actitud crítica, honesta y de respeto a la sociedad.	oportunidades de venta de los productos o servicios de empresas agrícolas.

Competencia profesional 4: Evaluar el comportamiento de los precios y mercados de los productos agrícolas, a través del análisis de factibilidad financiera considerando la selección de la especie, calidad y volumen, para brindar a los productores opciones competitivas de comercialización, con actitud objetiva, responsable y honesta. FINSQ-San Quintín

Competencias específicas	Evidencias de aprendizaje
4.1 Analizar la importancia de la producción agrícola en el desarrollo de agronegocios que beneficien a la sociedad, mediante la revisión de los procesos de producción e identificación de las necesidades y demandas de los diferentes mercados, para mejorar los sistemas de producción de alimentos, con actitud proactiva, colaborativa y responsabilidad social.	4.1.1. Realizar una investigación documental sobre la oferta y demanda de productos agrícolas (Incluir estacionalidad de los cultivos en donde se presenta mayor oferta y demanda). 4.1.2. Elaborar y presentar un proyecto de agronegocios de una empresa agrícola.
4.2 Evaluar las características de las actividades económicas de las empresas agrícolas, a través de la identificación de los sectores económicos primarios, secundarios y terciarios, para estimar costos variables y fijos en la producción y establecer precios competitivos de mercado, con responsabilidad, actitud objetiva y crítica.	4.2.1 Elaborar la proyección de precios competitivos de productos agrícolas fundamentada en el análisis de entrevistas dirigidas a productores en los diferentes sectores económicos mediante un protocolo preestablecido.
4.3 Aplicar las herramientas conceptuales y técnicas de la administración en una empresa agrícola como unidad de producción, mediante el empleo de la información interna y etapas del proceso administrativo, para la optimización de recursos humanos, financieros y el logro eficiente de objetivos, metas y planes, con una visión global, respeto y compromiso social.	4.3.1. Elaborar un diagnóstico y propuestas de mejora para una empresa agrícola, con énfasis en las etapas del proceso administrativo y financiero, utilizando las herramientas conceptuales de la administración.

FORMATO 4. ANÁLISIS DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, DESTREZAS, ACTITUDES Y VALORES

Competencia profesional 1: Evaluar los sistemas de producción a cielo abierto y protegido, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas innovadoras, para promover la rentabilidad, sustentabilidad de los cultivos y la seguridad alimentaria, con actitud objetiva, proactiva y de respeto al medio ambiente.

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
1.1 Evaluar la producción agrícola, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas, biotecnológicas y de diagnóstico nutrimental, para diseñar e implementar acciones correctivas que permitan optimizar el rendimiento agronómico y económico de los cultivos y contribuir a mejorar su rentabilidad y sustentabilidad, con actitud objetiva, responsable y con respeto al ambiente.	- Manejo agronómico de cultivos. - Procesos de producción agrícola. - Análisis físicos y químicos del suelo. - Diagnóstico de la fertilidad del suelo. - Fases fenológicas de los cultivos. - Uso de sensores para cuantificar biomasa vegetal durante el desarrollo de las fases fenológicas de los cultivos - Sistema de producción de plántulas - Manejo integrado de plagas y enfermedades. - Control químico, cultural, legal, ecológico y biológico de plagas - Métodos de mejoramiento genético. - Mecanismos de interacción planta patógeno.	- Análisis de información - Comprensión lectora - Trabajo en equipo - Manejo de equipo agrícola - Facilidad para el diseño de invernaderos y casa sombra - Facilidad de palabra ante grupos de personas	- Honestidad - Responsabilidad - Ética - Compromiso social - Empatía - Tolerancia - Organización - Disciplina - Analítico - Innovador.

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
	- Técnicas de manejo de los cultivos a condiciones de estrés biótico y abiótico. - Agrobiotecnología. - Ecología - Agroecología - Climatología agrícola - Técnicas de producción sustentable - Sistemas de producción hortícola - Procesos de producción de especies hortícolas. - Fases fenológicas de especies hortícolas. - Sistemas de producción agrícola - Principios básicos de nutrición en plantas - Análisis de tejido vegetal - Síntomas de deficiencia, suficiencia y exceso de nutrientes - Formas absorción y mecanismos de transporte de nutrientes - Función de los nutrientes en las plantas. - Teoría de la Selección en plantas. - Variabilidad genética de las especies - Conservación in situ y ex situ de plantas		

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
	- Control biológico, cultural, químico, legal y ecológico de enfermedades de las plantas - Fenología de las plantas - Ciclo biológico de los patógenos. - Fenología de las plantas - Unidades calor y horas frío - Movimiento de sales - Métodos de recuperación de suelos salinos		
1.2 Analizar la calidad e inocuidad de los productos agrícolas, mediante la aplicación de las buenas prácticas agrícolas y de manufactura, sistemas de calidad y puntos críticos de control, para la reducción de riesgos a la salud humana ocasionados por el consumo de productos agrícolas en los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales, con actitud creativa, colaborativa y con respeto al medio ambiente.	- Producción y calidad de los productos agrícolas. - Normativa de Inocuidad y calidad de productos agrícolas. - Buenas prácticas agrícolas y de manufactura. - Seguridad e higiene en el manejo de productos agrícolas - Participación (Uso o Papel) de los microorganismos en la agricultura. - Bioprospección de microorganismos para la agricultura sostenible - Estudio de mercados agrícolas - Estrategias para la disminución de la pérdida y desperdicio de alimentos	- Integración de conceptos - Manejo de software - Trabajo en equipo - Manejo de equipos en atmósferas controladas - Toma de decisiones - Solución de problemas - Análisis de datos y - Seguridad e higiene - Uso y manejo de equipos para la toma de muestras - Manejo de personal durante las capacitaciones - Disposición para la capacitación continua	- Ética - Responsabilidad - Honestidad - Cuidado al medio ambiente - Compromiso social - Empatía - Creatividad - Solidaridad - Resiliencia - Liderazgo

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores

	- Tecnologías para prolongar la vida de anaquel de los productos agrícolas
	- Fisiología de los productos agrícolas
	- Tecnologías alternativas para el control de enfermedades en poscosecha
	- Operaciones básicas de pre y poscosecha en productos agrícolas
	  - Proceso de formación de semillas
	  - Fisiología de Semillas
	  - Métodos de mejoramiento genético.
	  - Sistemas de producción de semillas
	  - Tipos de polinización de las plantas
	- Aplicaciones de la biotecnología en la producción de semillas		

1.3 Planificar un sistema de producción sustentable, mediante la gestión, selección y administración de los recursos primarios, para optimizar los procesos productivos de las empresas agrícolas, con actitud analítica, reflexiva y respeto por el medio ambiente	- Antecedentes del proceso administrativo en empresas agrícolas. - Calendarización para el establecimiento de un cultivo - Identificación de recursos primarios en el sistema de producción agrícola - Conocimientos básicos de oferta y demanda de productos agrícolas.	- Análisis de información - Toma de decisiones - Solución de problemas - Seguridad e higiene - Trabajo en equipo	- Responsabilidad - Honestidad - Solidaridad - Cuidado al medio ambiente - Responsabilidad social - Reflexivo - Analítico - Proactivo - Innovador

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
	- Fenología de las plantas, - Ciclo biológico de plagas y enfermedades - Proceso organizacional - Planeación de los sistemas de producción - Proceso de producción agrícola sustentable - Modelos estratégicos de planeación agrícola		

Competencia profesional 2: Promover el uso y manejo eficiente del agua para uso agrícola, a través del empleo de métodos y técnicas pertinentes de medición, distribución y aplicación, con la finalidad de optimizar el recurso hídrico, promover la reserva de los mantos acuíferos a fin de garantizar la producción agrícola y el bienestar social, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
2.1 Gestionar volúmenes disponibles del agua superficial y subterránea para uso agrícola, mediante la aplicación de modelos de medición del caudal y capacidad de almacenamiento del manto freático, a fin de programar eficientemente la superficie de riego y área cultivada, con actitud ética, responsable y respeto al ambiente.	- Agua disponible para uso agrícola - Distritos de riego - Cuencas hidrológicas - Superficie de uso agrícola - Tipos de cultivos y uso consuntivo del agua - Fenología de las plantas de uso agrícola - Fechas de siembra de los cultivos - Agua subterránea y profundidad del manto freático - Modelos de cuencas hidrológicas	- Razonamiento matemático - Análisis y síntesis - Planeación - Sistematización - Trabajo en equipo - Manejo de Software - Proyecta - Organización - Manejo de software especializado en gestión hidrológica (Sistemas de Información Geográfica)	- Respeto - Responsabilidad - Honestidad - Compromiso - Ética - Respeto al ambiente - Trabajo en equipo - Discernimiento

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
	- Presas, ríos, arroyos (afluentes y efluentes) - Ciclo hidrológico - Tipos de suelo - Manejo de estrés hídrico en plantas, en escenarios de cambio climático		
2.2 Aplicar tecnologías y prácticas de manejo integral para la extracción, conducción, aplicación, drenaje y almacenamiento del agua de riego, mediante métodos sistematizados, aforos eficientes y sistemas de captación alternativos, a fin de mitigar el agotamiento de los acuíferos, la salinización del suelo y la contaminación por escorrentía y drenaje, con actitud ética, proactiva y respeto al ambiente.	- Sistemas de extracción y distribución del agua para riego agrícola - Infiltración, percolación, escorrentía - Riego y drenaje - Infraestructura hidráulica para uso agrícola - Presas y canales - Aforo de canales - Tipos del suelo - Análisis físicos y de salinidad del suelo - Constantes de humedad del suelo - Evaporación y almacenamiento del agua - Movimiento de sales en el perfil de suelo - Sistemas de captación del agua de lluvia - Modelos de simulación de lluvia - Procesos de erosión del suelo - Monitoreo de los usos de suelo y vegetación mediante	- Discernimiento - Manejo de software - Integración - Ubicación espacial - Capacidad de abstracción - Trabajo en equipo - Organización - Análisis y síntesis	- Ética - Proactividad - Respeto al ambiente - Compromiso - Trabajo en equipo - Disciplinado - Responsabilidad - Creatividad - Innovación - Resiliencia

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
	percepción remota (drones e imágenes de satélite) - Estimación de superficies, nivelación de terrenos para el establecimiento de sistemas de riego - Elaboración de planos agrícolas - Análisis topográfico de títulos parcelarios para la delimitación de parcelas de uso agrícola - Gestión de modelos de elevación digital para estimar volúmenes de tierras para remoción y nivelación		
2.3 Utilizar estrategias innovadoras e integrales de aprovechamiento y retención de humedad en el suelo, mediante un mayor uso de coberturas vegetales, cultivos con menor uso consuntivo del agua, semillas mejoradas con resistencia al estrés hídrico, para mitigar la sobreexplotación de los mantos acuíferos y reducir la huella hídrica en cultivos de uso agrícola, con actitud creativa, responsable y trabajo en equipo.	- Materia orgánica del suelo - Coberturas vegetales - Abonos verdes - Procesos de degradación del suelo - Uso consuntivo - Constantes de humedad del suelo - Evapotranspiración - Estrés hídrico - Agrometeorología - Cultivos resistentes al estrés hídrico - Huella hídrica - Labranza de conservación - Propiedades físicas del suelo - Estimación de coberturas vegetales mediante la	- Diseño de experimentos - Evaluación - Programación - Retroalimentación - Observación - Análisis y Síntesis - Manejo de software - Cálculos - Sistematización	- Compromiso - Respeto - Creatividad - Responsabilidad - Trabajo en equipo - Perseverancia - Innovación - Propositivo

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
	utilización de sensores remotos		
2.4 Diseñar y operar sistemas de riego presurizado, mediante el uso de software computacional y el análisis del funcionamiento de los componentes básicos de estos sistemas de riego, para lograr una mayor optimización y eficiencia en el uso del recurso agua y disminuir su desperdicio, con actitud analítica, innovadora y con respeto al medio ambiente.	- Historia del riego presurizado - Ventajas y desventajas del riego presurizado - Clasificación del riego presurizado - Componentes del sistema de riego por aspersión - Diseño y operación de un sistema de riego por aspersión - Diseño y operación de un sistema de riego por pivote central - Componentes del sistema de riego localizado - Diseño y operación de un sistema de riego por goteo - Diseño y operación de un sistema de riego por microaspersión - Conceptos de hidráulica de tuberías - Equipos de fertilización - Equipos de automatización - Calibración de los sistemas de riego - Uso de software computacional para diseño de sistemas de riego	- Observación. - Clasificación. - Diseña - Describe - Calcula - Análisis y evaluación de la información. - Integración de conceptos. - Trabajo en equipo. - Solución de problemas. - Toma de decisiones. - Manejo de software.	- Compromiso social. - Igualdad. - Ética - Innovación. - Organización. - Disciplina. - Crítico. - Analítico. - Proactivo. - Honestidad. - Responsabilidad. - Perseverancia. - Tolerancia. - Respeto - Resiliencia

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
2.5 Seleccionar los métodos y tecnologías de riego eficientes, mediante el uso de parámetros de humedad y movimiento del agua en el suelo, así como los requerimientos hídricos y nutricionales de los cultivos, para la aplicación efectiva del agua y fertilizantes e incrementar la producción agrícola, con actitud reflexiva, responsable y con respeto al ambiente	- Antecedentes de los sistemas de riego - Uso consuntivo del agua. - Clasificación de los métodos y tecnologías de riego - Conceptos de relación agua-suelo-planta-atmósfera (RASPA), relacionados con los sistemas de riego - Evaluación de un sistema de riego - Clasificación de los suelos según el tipo de sistema de riego - Requerimientos hídricos de los cultivos agrícolas - Nivel de humedad en los suelos agrícolas - Láminas de riego según el tipo de suelo - Infiltración del agua de acuerdo al tipo de suelo - Selección del método y tecnología de riego más eficiente según el tipo de suelo - Fertilidad de los suelos agrícolas - Nutrición vegetal	- Integración de conceptos. - Análisis y evaluación de la información. - Clasificación - Planeación - Calcula y evalúa sistemas de riego - Selecciona y evalúa - Reconocer y Calibrar sistemas de riego - Identificar e implementar sistemas de riego - Manejo y aplicación de productos químicos	- Compromiso social. - Igualdad. - Ética - Innovación. - Organización. - Disciplina. - Crítico. - Analítico. - Proactivo. - Honestidad. - Responsabilidad. - Perseverancia. - Tolerancia. - Respeto - Resiliencia

Competencia profesional 3: Aplicar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del ingeniero agrónomo, con actitud proactiva y liderazgo.

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
3.1 Optimizar estrategias de mercado, mediante el análisis de los sectores económicos primarios, secundarios y terciarios, para mejorar los ingresos en el proceso de comercialización de los productos agrícolas, con actitud proactiva, crítica y responsable.	- Estructura y funcionamiento de las empresas agrícolas - Etapas del proceso administrativo - Administración de recursos humanos, económicos y materiales. - Operatividad de las empresas agrícolas. - Herramientas de tecnologías de la información y de comunicación - Mecanismos de control y seguimiento. - Comportamiento del mercado - Canales de distribución - Precios y mercados de productos agrícolas - Comportamiento de la oferta y la demanda - Aplicar la normatividad vigente de los estándares y certificaciones vigentes de calidad los productos agrícolas - Planeación estratégica - Conceptos técnicos de inglés - Retroalimentación de procesos	- Diseñar e implementar estrategias en las empresas agrícolas - Control de procesos. - Organizar empresas agrícolas - Elaborar bitácoras de seguimiento de actividades - Formular proyectos agrícolas. - Utilizar el inglés técnico - Expresarse en forma oral y escrita - Manejo de herramientas de tecnologías de la información y la comunicación - Evaluación de objetivos - Búsqueda y selección de información para interpretar los hallazgos de información	- Analítica - Objetiva - Visión emprendedora - Innovadora - Crítica - Ordenada - Disposición para trabajo en equipo - Responsable - Honestidad - Respeto al medio ambiente

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
	- Herramientas de diagnóstico interno y externo		
3.2 Diseñar proyectos de inversión agrícola, mediante la implementación de estudios de mercado, organizacionales, técnicos, de impacto ambiental, financiero y económico, para la generación de nuevos productos o servicios que favorezcan la economía de la sociedad a nivel, local, regional, nacional e internacional, con actitud proactiva, responsable y honesta	- Procesos de producción y manejo poscosecha de productos agrícolas. - Estructura organizacional y funcionamiento de las empresas agrícolas - Formulación y evaluación de proyectos Agrícolas - Administración de empresas - Manejo de recursos humanos, materiales y técnicos - Comportamiento del mercado - Canales de distribución - Comportamiento de la oferta y la demanda - Precios y mercados de productos agrícolas - Normatividad de los estándares y certificaciones vigentes de calidad de los productos - Metodologías para elaborar proyectos agrícolas. - Conceptos técnicos de inglés - Herramientas de tecnologías de la información y la comunicación	- Organizar empresas agrícolas - Diseñar e implementar estrategias en las empresas agrícolas. - Formular proyectos agrícolas. - Determinar la oportunidad, factibilidad, viabilidad y rentabilidad de un proyecto. - Elaborar bitácoras de seguimiento de actividades - Planeación y manejo de sistemas agrícolas. - Utilizar el inglés técnico - Expresarse en forma oral y escrita - Utilizar herramientas de tecnologías de la información y de comunicación	- Disposición para trabajo en equipo - Objetiva - Analítica - Crítica - Ordenada - Ético - Visión emprendedora - Innovadora - Responsable - Honestidad - Con respeto al ambiente

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
3.3 Innovar estrategias y técnicas de mercado, mediante el uso de herramientas digitales de información, que permitan a la pequeña y mediana empresa ingresar a nuevos mercados que mejoren sus ingresos y calidad de vida en el sector agrícola, con actitud crítica, honesta y de respeto a la sociedad.	- Estrategias de innovación - Manejo de herramientas de tecnologías de la información y la comunicación - Relación empresa-mercado y mercado-empresa - Conceptualizaciones teóricas sobre la orientación del mercado - Orientación al mercado y el desarrollo de estrategias de innovación de producto - Plan estratégico de mercadotecnia - Precios de mercado - Oferta y demanda de productos - Innovación de marketing - Conceptos técnicos de inglés - Dinámicas de mercados - Estructura organizacional y funcionamiento de las empresas agrícolas - Administración de empresas	- Formular proyectos agrícolas. - Organizar empresas agrícolas - Diseñar e implementar estrategias en las empresas agrícolas. - Manejo de plataformas digitales. - Aplicar la normatividad de la tecnología de información y comunicación. - Implementar técnicas de mercado. - Expresarse en forma oral y escrita	- Visión emprendedora - e innovadora - Responsable - Honesta - Con respeto al ambiente - Disposición para trabajo en equipo - Objetiva - Crítica - Analítica - Discreta

Competencia profesional 4: Evaluar el comportamiento de los precios y mercados de los productos agrícolas, a través del análisis de factibilidad financiera considerando la selección de la especie, calidad y volumen, para brindar a los productores opciones competitivas de comercialización, con actitud objetiva, responsable y honesta.

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
4.1 Analizar la importancia de la producción agrícola en el desarrollo de agronegocios que beneficien a la sociedad, mediante la revisión de los procesos de producción e identificación de las necesidades y demandas de los diferentes mercados, para mejorar los sistemas de producción de alimentos, con actitud proactiva, colaborativa y responsabilidad social.	- Antecedentes de la agricultura - Antecedentes de la producción agrícola - Historia de los agronegocios - Análisis de mercados agropecuarios - Definición de los procesos productivos - Procesos de producción agrícola - Sistemas de producción de alimentos - Oferta y demanda de productos agrícolas	- Búsqueda de información - Análisis de información - Comprensión lectora - Trabajo en equipo - Manejo de paquetes computacionales	- Responsabilidad - Honestidad Compromiso social - Proactivo - Analítico - Empatía - Solidaridad - Equidad - Liderazgo
4.2 Evaluar las características de las actividades económicas de las empresas agrícolas, a través de la identificación de los sectores económicos primarios, secundarios y terciarios, para estimar costos variables y fijos en la producción y establecer precios competitivos de mercado, con responsabilidad, actitud objetiva y crítica.	- Cronología de una empresa agrícola - Importancia de las empresas agrícolas en la cadena agroalimentaria - Definición de sectores - Diferencia entre costos fijos y variables - Definición de competitividad - Análisis de mercados	- Búsqueda de información - Análisis de información - Comprensión lectora - Trabajo en equipo - Manejo de paquetes computacionales -	- Objetividad - Responsabilidad - Honestidad Solidaridad - Cuidado al medio ambiente - Responsabilidad social - Reflexivo - Analítico - Proactivo y crítico.
4.3 Aplicar las herramientas conceptuales y técnicas de la administración en una empresa agrícola	- Análisis financiero - Técnicas administrativas básicas	- Búsqueda de información	- Honestidad - Responsabilidad - Empatía

Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes y Valores
como unidad de producción, mediante el empleo de la información interna y etapas del proceso administrativo, para la optimización de recursos humanos, financieros y el logro eficiente de objetivos, metas y planes, con una visión global, respeto y compromiso social.	- Definición de unidad de producción - Conocimientos básicos sobre la ley general del trabajo - Administración de recurso humano	- Análisis de información - Comprensión lectora - Trabajo en equipo - Manejo de paquetes computacionales	- Compromiso social - Solidaridad - Reflexivo y crítico - Cuidado al medio ambiente

FORMATO 5. IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE Y UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS

Competencia profesional 1: Evaluar los sistemas de producción a cielo abierto y protegido, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas innovadoras, para promover la rentabilidad, sustentabilidad de los cultivos y la seguridad alimentaria, con actitud objetiva, proactiva y de respeto al medio ambiente.

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
1.1 Evaluar la producción agrícola, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas, biotecnológicas y de diagnóstico nutrimental, para diseñar e implementar acciones correctivas que permitan optimizar el rendimiento agronómico y económico de los cultivos y contribuir a mejorar su rentabilidad y sustentabilidad, con actitud objetiva, responsable y con respeto al ambiente.	● Principios Agrobiotecnológicos ● Horticultura ● Cultivos Agrícolas ● Nutrición Vegetal ● Agricultura Sustentable ● Mejoramiento Genético de Plantas ● Propagación de Plantas ● Producción de Cultivos en Hidroponia ● Fertilidad de Suelos ● Entomología ● Fitopatología ● Agrometeorología ● Salinidad de Agua y Suelos Agrícolas ● Sistemas de Manejo poscosecha ● Producción de Semillas ● Administración	Propagación de Plantas	Terminal	Cultivos Agrícolas
1.2 Analizar la calidad e inocuidad de los productos	● Principios Agrobiotecnológicos	Inocuidad Alimentaria	Terminal	Cultivos Agrícolas

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
agrícolas, mediante la aplicación de las buenas prácticas agrícolas y de manufactura, sistemas de calidad y puntos críticos de control, para la reducción de riesgos a la salud humana ocasionados por el consumo de productos agrícolas en los mercados locales, regionales, nacionales e internacionales, con actitud creativa, colaborativa y con respeto al medio ambiente.	● Horticultura ● Cultivos Agrícolas ● Nutrición Vegetal ● Agricultura Sustentable ● Mejoramiento Genético de Plantas ● Propagación de Plantas ● Producción de Cultivos en Hidroponia ● Fertilidad de Suelos ● Entomología ● Fitopatología ● Agrometeorología ● Salinidad de Agua y Suelos Agrícolas ● Sistemas de Manejo Poscosecha ● Inocuidad Alimentaria ● Producción de Semillas ● Administración	Propagación de plantas	Terminal	
1.3 Planificar un sistema de producción sustentable, mediante la gestión, selección y administración de los recursos primarios, para optimizar los procesos productivos de las empresas agrícolas, con actitud	● Principios Agrobiotecnológicos ● Horticultura ● Cultivos Agrícolas ● Nutrición Vegetal ● Mejoramiento Genético de plantas ● Fertilidad de Suelos	Agricultura Sustentable	Disciplinaria	Cultivos Agrícolas

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
analítica, reflexiva y respeto por el medio ambiente	● Entomología ● Fitopatología ● Agrometeorología ● Sistemas de Manejo Poscosecha ● Administración			

Competencia profesional 2: Promover el uso y manejo eficiente del agua para uso agrícola, a través del empleo de métodos y técnicas pertinentes de medición, distribución y aplicación, con la finalidad de optimizar el recurso hídrico, promover la reserva de los mantos acuíferos a fin de garantizar la producción agrícola y el bienestar social, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
2.1 Gestionar volúmenes disponibles del agua superficial y subterránea para uso agrícola, mediante la aplicación de modelos de medición del caudal y capacidad de almacenamiento del manto freático, a fin de programar eficientemente la superficie de riego y área cultivada, con actitud ética, responsable y respeto al ambiente.	● Agricultura de Precisión ● Principios de Riego ● Edafología ● Física y Química de Suelos ● Fisiología Vegetal ● Agrometeorología	Hidráulica	Disciplinaria	Ingeniería
2.2 Aplicar tecnologías y prácticas de manejo integral para la extracción, conducción, aplicación, drenaje y almacenamiento del agua de	● Agricultura de Precisión ● Principios de Riego ● Edafología	Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera Tecnología de Riego	Disciplinaria Terminal	Agua y suelo Agua y suelo

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
riego, mediante métodos sistematizados, aforos eficientes y sistemas de captación alternativos, a fin de mitigar el agotamiento de los acuíferos, la salinización del suelo y la contaminación por escorrentía y drenaje, con actitud ética, proactiva y respeto al ambiente.	● Física y Química de Suelos ● Hidráulica			
2.3 Utilizar estrategias innovadoras e integrales de aprovechamiento y retención de humedad en el suelo, mediante un mayor uso de coberturas vegetales, cultivos con menor uso consuntivo del agua, semillas mejoradas con resistencia al estrés hídrico, para mitigar la sobreexplotación de los mantos acuíferos y reducir la huella hídrica en cultivos de uso agrícola, con actitud creativa, responsable y trabajo en equipo.	● Agricultura de Precisión ● Principios de Riego ● Edafología ● Física y Química de Suelos ● Topografía ● Hidráulica ● Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera	Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera Tecnología de Riego	Disciplinaria Terminal	Agua y suelo Agua y suelo
2.4 Diseñar y operar sistemas de riego presurizado, mediante el uso de software computacional y el análisis del funcionamiento de los componentes básicos de estos sistemas de riego, para lograr una mayor optimización y eficiencia en el uso del recurso agua y disminuir su desperdicio,	● Agricultura de Precisión ● Principios de Riego ● Edafología ● Física y Química de Suelos ● Hidráulica	Tecnología de Riego	Terminal	Agua y suelo

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
con actitud analítica, innovadora y con respeto al medio ambiente.	● Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera			
2.5 Seleccionar los métodos y tecnologías de riego eficientes, mediante el uso de parámetros de humedad y movimiento del agua en el suelo, así como los requerimientos hídricos y nutricionales de los cultivos, para la aplicación efectiva del agua y fertilizantes e incrementar la producción agrícola, con actitud reflexiva, responsable y con respeto al ambiente	● Agricultura de presición ● Bioquímica ● Principios de riego ● Edafología ● Física y química de suelos ● Hidráulica	Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera Tecnología de Riego	Disciplinaria Terminal	Agua y suelo Agua y suelo

Competencia profesional 3: Aplicar estrategias de emprendimiento, mediante el uso de herramientas administrativas y de comunicación, para fortalecer la cultura empresarial del ingeniero agrónomo, con actitud proactiva y liderazgo.

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
3.1 Optimizar estrategias de mercado, mediante el análisis de los sectores económicos primarios, secundarios y terciarios, para mejorar los ingresos en el proceso de comercialización de los productos agrícolas, con actitud proactiva, crítica y responsable.	● Economía Agropecuaria ● Administración	Formulación y Evaluación de Proyectos.	Terminal.	Económica-Administrativa -Humanística.
3.2 Diseñar proyectos de inversión agrícola, mediante la implementación de estudios de mercado, organizacionales, técnicos, de impacto ambiental, financiero y económico, para la generación de nuevos productos o servicios que favorezcan la economía de la sociedad a nivel, local, regional, nacional e internacional, con actitud proactiva, responsable y honesta	● Economía Agropecuaria ● Administración ● Cálculo Diferencial e Integral	Formulación y Evaluación de Proyectos.	Terminal.	Económica-Administrativa -Humanística.
3.3 Innovar estrategias y técnicas de mercado, mediante el uso de herramientas digitales de información, que permitan a la pequeña y mediana empresa ingresar a nuevos mercados que mejoren sus ingresos y calidad de vida en el sector agrícola, con	● Economía Agropecuaria ● Administración ● Mercadotecnia de Productos Agropecuarios ● Tecnología de la Información ● Inglés Técnico	Formulación y Evaluación de Proyectos.	Terminal.	Económica-Administrativa -Humanística.

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
actitud crítica, honesta y de respeto a la sociedad.				

Competencia profesional 4: Evaluar el comportamiento de los precios y mercados de los productos agrícolas, a través del análisis de factibilidad financiera considerando la selección de la especie, calidad y volumen, para brindar a los productores opciones competitivas de comercialización, con actitud objetiva, responsable y honesta.

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
4.1 Analizar la importancia de la producción agrícola en el desarrollo de agronegocios que beneficien a la sociedad, mediante la revisión de los procesos de producción e identificación de las necesidades y demandas de los diferentes mercados, para mejorar los sistemas de producción de alimentos, con actitud proactiva, colaborativa y responsabilidad social.	● Economía Agropecuaria ● Metodología de la Investigación ● Administración	Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	Terminal	Económico- Administrativas
4.2 Evaluar las características de las actividades económicas de las empresas agrícolas, a través de la identificación de los sectores económicos primarios, secundarios y terciarios, para estimar costos variables y fijos en la producción y establecer precios competitivos de mercado, con	● Economía Agropecuaria ● Matemáticas ● Estadística ● Cálculo Diferencial e Integral	Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	Terminal	Económico- Administrativas

Competencia específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
responsabilidad, actitud objetiva y crítica.	● Metodología de la Investigación ● Administración			
4.3 Aplicar las herramientas conceptuales y técnicas de la administración en una empresa agrícola como unidad de producción, mediante el empleo de la información interna y etapas del proceso administrativo, para la optimización de recursos humanos, financieros y el logro eficiente de objetivos, metas y planes, con una visión global, respeto y compromiso social.	● Economía Agropecuaria ● Metodología de la Investigación ● Administración	Mercadotecnia de Productos Agropecuarios	Terminal	Económico- Administrativas

10.2. Anexo 2. Actas de Consejos Técnicos

Universidad Autónoma de Baja California

ACTA DE SESIÓN DEL CONSEJO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN DEL INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS

En reunión celebrada en la plataforma Meet de Google, a las 13:00 horas del jueves 20 de enero de 2022, por convocatoria enviada en Oficio Circ. No. 1144/2021-2, se llevó a cabo la Sesión Ordinaria del Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, bajo el siguiente orden del día:

1. Lista de Asistencia
2. Declaración de Quorum Legal
3. Presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo.
4. Presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista.
5. Presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.
6. Observaciones o recomendaciones de parte de los consejeros y en su caso aprobación de las propuestas de modificación.
7. Asuntos generales
8. Clausura de la Sesión

El Presidente del Consejo, Dr. Daniel González Mendoza, cede la palabra al Secretario Maestro Rubén Encinas Fregoso, para dar lectura a la Convocatoria y pasar lista de asistencia, pidiendo a los consejeros activar su micrófono y videocámara para confirmar su presencia en la sesión. Se contó con la presencia de los siguientes consejeros:

Consejeros propietarios	Consejeros suplentes
Dra. Olivia Tzintzun Camacho	Dr. Roberto Soto Ortiz
Dr. Onécimo Grimaldo Juárez	Dr. Carlos Enrique Ail Catzim
Dra. Silvia Mónica Avilés Marín	Dra. Claudia Yared Michel López
Dra. Adriana Morales Trejo	Dr. Ulises Macías Cruz
Alumno Ángel Emanuel Pacheco del Río	Alumna Claudia Fernanda Moreno Covantes
Alumna Osiris Rivera Balderrama	

Se declaró Quorum Legal para llevar a cabo la sesión y se determinó que los acuerdos que se deriven de ella sean válidos. Se informó al Consejo que se invitó a la sesión a la Dra. Reyna Lucero Camacho Morales, responsable del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios del programa de

Ingeniero Agrónomo Zootecnista y al M.C. Carlos Ceceña Durán, responsable del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo y de la Incorporación del programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria, que presentan en conjunto el Instituto de Ciencias Agrícolas en Mexicali y la Facultad de Ingeniería y Negocios en San Quintín.

Acto seguido, el Dr. Daniel González Mendoza, presidente del Consejo, cedió la palabra al Maestro Encinas, para que moderara las presentaciones de las propuestas. Se cedió el uso de la palabra en primer lugar al M.C. Carlos Ceceña Durán, para realizar la presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo y la Propuesta de Incorporación del programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria. El M.C. Ceceña realizó la presentación de dichas propuestas. Dentro de las principales modificaciones realizadas al plan de estudios, se presentó la propuesta de modificación del nombre del programa de Ingeniero Agrónomo a Ingeniería en Agronomía.

Una vez finalizada la presentación del M.C. Ceceña, se cedió la palabra a la Dra. Reyna Lucero Camacho Morales, para realizar la presentación del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Dentro de las principales modificaciones realizadas al plan de estudios, se presentó la propuesta de modificación del nombre del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista a Ingeniería en Agronomía y Zootecnia.

Siguiendo el orden del día, fue el turno de la Dra. Olivia Tzintzun Camacho y realizó la presentación de la propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario. Dentro de las principales modificaciones realizadas al plan de estudios, se presentó la propuesta de modificación del nombre del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario a Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria.

Posteriormente, el Dr. Daniel González Mendoza, presidente del Consejo, felicita a los equipos de trabajo de los tres programas por su excelente labor, y reconoce el compromiso de todos los maestros. Reconoce también que el avance en la modificación de las PUAs responde a las exigencias de actualización que se demandan.

Posteriormente, toma la palabra el Dr. Carlos Enrique Ail Catzim, quien comenta sobre el programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria, que la propuesta está muy bien estructurada y que se justifica su creación sobre todo como apoyo a la parte social de Baja California, pero hace la observación sobre la parte del nombre de Producción Agropecuaria, ya que el programa tiene un enfoque de formación agrícola, por lo que propone que se cambie el nombre. Al respecto, el M.C. Carlos Ceceña señala que está de acuerdo con la observación del Dr. Ail, y menciona que se está en tiempo de analizar y ajustar el nombre del programa.

El siguiente en participar fue el Dr. Roberto Soto Ortiz, quien inicialmente se unió a las felicitaciones y reconocimiento al equipo de trabajo por el esfuerzo académico por crear o actualizar un programa de estudios. El Dr. Soto comentó que tiene dos observaciones; la primera fue la misma que mencionó el Dr. Ail, sobre el nombre del programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agropecuaria, y enfatiza la necesidad de cambiar el nombre a Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola, porque las competencias y el perfil de egreso menciona la palabra agrícola, además de que al revisar el mapa curricular se atiende la parte agrícola. Menciona que aunque se incluyera materias optativas del área pecuaria, son las materias obligatorias las que forman el perfil de egreso de un programa educativo y las optativas complementan. La segunda observación se relacionó con el curso denominado Marketing de productos agropecuarios, que se imparte en los tres programas, y llama a la reflexión con respecto al término Marketing, el cual es un vocablo inglés y el equivalente en español es mercadotecnia, por lo que el Dr. Soto sugiere el cambio para utilizar el término en español mercadotecnia, salvo que hubiese una justificación importante desde el punto de vista disciplinario.

A continuación, participó el Dr. Onécimo Grimaldo Juárez, quien comenta que en los proyectos de modificación de los tres programas se refleja el entusiasmo y el interés de los maestros que conformaron los equipos de trabajo. Así mismo, el producto refleja que fueron atendidas las observaciones de los estudios de pertinencia. Por otra parte, en cuanto a sus observaciones, el Dr. Grimaldo señala, al igual que el Dr. Soto, sobre la palabra Marketing, que en su equipo de trabajo también se tuvo la discusión sobre el uso del vocablo en inglés para el nombre de la unidad de

Carlos Ail Angel P. Cecena.

aprendizaje, especialmente con los maestros participantes de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, quienes no estaban de acuerdo con el uso de Marketing. Señala el Dr. Onécimo que

hace falta una justificación para el uso del vocablo en inglés, y así tomar la responsabilidad del uso de esa palabra y defender el proyecto con el uso de la palabra Marketing para el nombre de la unidad de aprendizaje. Comenta que los maestros del área de las ciencias administrativas y mercados, podrían apoyar sobre la justificación del uso del vocablo en inglés en el nombre, pero que el contenido se mantiene igual.

Posteriormente, tomó la palabra el Dr. Daniel González y señaló que recapitulando ya se podrían someter a votación las propuestas, y que se tienen las observaciones muy pertinentes de los consejeros, a lo cual señaló que se suma a la observación de justificar el porqué del uso de la palabra Marketing, si puede quedar muy bien como Mercadotecnia de productos agropecuarios el nombre de la unidad de aprendizaje, que puede quedar como una observación y votar en la parte de la aprobación más algunas observaciones para que se realicen los cambios.

Después solicitó la palabra la Dra. Silvia Mónica Avilés, quien comentó que se podría aprovechar la oportunidad de que se encuentran en la reunión los representantes de los otros programas, Ingeniero Agrónomo Zootecnista (IAZ) e Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario (IBA), para discutir sobre el nombre de esa unidad de aprendizaje que es común a los tres programas de licenciatura. Comentó que esa discusión surgió durante las sesiones de trabajo de los tres programas, por lo que sugirió que realizaran sus comentarios al respecto para llegar a una resolución para los tres programas.

En base a la sugerencia de la Dra. Mónica, solicitó la palabra la Dra. Olivia Tzintzun Camacho, responsable del proyecto de Modificación del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario, y comentó que la materia de Marketing, la cual es optativa para IAZ e IBA, se trabajó con el apoyo de los especialistas y que se les consultará sobre el uso del vocablo en inglés o en español. Señaló que es importante analizar los contenidos temáticos de la materia, y consideró que son pertinentes, que solamente queda pendiente lo del nombre, pero que si se trabajó con los especialistas del área.

A continuación, solicitó la palabra la Dra. Lucero Camacho Morales, responsable del proyecto de Modificación del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista, quien comentó que fue un tema que surgió en todos los equipos de trabajo, y en ese momento los maestros de su equipo pensaron que había sido sugerencia de alguien de otro programa y que estaba defendiendo el uso del nombre de Marketing, pero cree que fue sugerencia de la Dra. Blanca Montiel quien apoyó al equipo de trabajo y ella es experta del tema. Sin embargo comentó que un cambio de nombre traduciendo al español no es problema, siempre y cuando se conserve el contenido que tiene la unidad de aprendizaje, que es algo que aún es tiempo de realizar para los tres programas.

Adicionalmente, la Dra. Adriana Morales Trejo realizó la observación que en algunos Programas de Unidades de Aprendizaje del proyecto de modificación del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista (IAZ), aparece la firma del Subdirector del Instituto de Ciencias Agrícolas, Maestro Rubén Encinas Fregoso, y en otras aparece la firma del Maestro Rubén y de otra persona, que quizás sea de San Quintín, y sugiere revisar cómo van a quedar, o en cuales van a quedar las dos firmas. Sobre esto, el Maestro Encinas comentó que debe ser el nombre de la Subdirectora de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín (FINSQ), debido a que algunas materias del programa de IAZ son comunes al programa de Ingeniero Agrónomo (IA), donde éste último se oferta en las dos unidades académicas y lleva la firma de ambos subdirectores. Sin embargo, la Dra. Lucero, señaló que fue un error al copiar el formato de PUA, ya que la analista de apoyo al equipo de trabajo les proporcionó el que se utilizó con el equipo respectivo del programa de IA, pero no eliminaron el nombre de la subdirectora de la FINSQ, pero que al final se planeó depurar todas los PUAs para eliminar ese dato.

Posteriormente la Dra. Avilés comentó que se suma a las felicitaciones para los jefes de carrera junto con sus equipos de trabajo por toda esta actividad. Señaló que se ha sido cuidadosos de procurar que todos esos cursos afines a todas las carreras, y considerando que el programa de IA que se realiza en conjunto con la FINSQ, y no perder de vista que las modificaciones que se realizaran para IA, también estar en acuerdo con los programas de IAZ e IBA.

Carlos Cuf Angel P. Gin[illegible]

Universidad Autónoma de Baja California

El Dr. Daniel González agradeció la participación de la Dra. Avilés y preguntó si se considera como punto de acuerdo el cambio de nombre de Marketing a Mercadotecnia para los tres programa, sin cambiar el contenido. Tomó la palabra el Dr. Roberto Soto y comentó agregar también el acuerdo de cambiar el nombre a Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola.

El Dr. González solicita se inicie con la votación para la aprobación de las tres propuestas de modificación de los planes de estudio, atendiendo las observaciones señaladas. El Maestro Encinas aclaró que solo los consejeros propietarios tienen derecho a voto y que se pedirá el voto de uno por uno de acuerdo al orden de la convocatoria.

Se aprobaron por unanimidad las propuestas de modificación del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo a Ingeniería en Agronomía, incorporando el programa de Técnico Superior Universitario en Producción Agrícola, del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista a Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, y del Plan de Estudios del programa de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario a Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria.

En asuntos generales, el Dr. Daniel González Mendoza, pregunta a los consejeros si tienen algún tema para tratar en la sesión, y no hubo ninguna participación.

Al haber agotado todos los puntos considerados en el orden del día, y al no existir objeción por parte de los miembros propietarios del Consejo, siendo las 14 horas con 27 minutos del día jueves 20 de enero de 2022, se declaró clausurada la sesión de Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas.

Carlos Cuf Angel P. Quintana.

Universidad Autónoma de Baja California

Firman de conformidad los miembros Consejeros presentes en la sesión:

Consejeros propietarios	Consejeros suplentes
Dra. Olivia Tzintzun Camacho	Dr. Roberto Soto Ortiz
Dr. Onécimo Grimaldo Juárez	Dr. Carlos Enrique Ail Catzim
Dra. Silvia Mónica Avilés Marín	Dra. Claudia Yared Michel López
Dra. Adriana Morales Trejo	Dr. Ulises Macías Cruz
Alumno Ángel Emanuel Pacheco del Río	Alumna Claudia Fernanda Moreno Covantes
Alumna Osiris Rivera Balderrama	
Dr. Daniel González Mendoza Presidente	M. Ed. Rubén Encinas Fregoso Secretario

Universidad Autónoma de Baja California

En el Ejido Padre Kino, Delegación de San Quintín, Municipio de San Quintin, Baja California siendo las 11:00 (Once horas) del día 18 (Diez y ocho) de Enero del año 2022 (dos mil veintidós), en modalidad virtual por medio de meet: https://meet.google.com/khv-ggut-vfk, se reunieron los integrantes del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, la cual fue convocada por el Director de la misma, ISIDRO BAZANTE GONZÁLEZ y fue aceptada por la mayoría de los presentes, de acuerdo al oficio número 016/2022-1 (Diez y seis diagonal dos mil veintidós guion uno) con fecha 12 (Doce) de Enero del presente, con el siguiente:----------

---

Orden del día:

- *Lista de asistencia.*
- *Declaración de quórum legal.*
- *Presentación y aprobación de la modificación del Plan de Estudios 2022-2 del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo*
- *Clausura de Sesión.*

----------Acto seguido y estando presente el Director de la Facultad ISIDRO BAZANTE GONZÁLEZ se procede a iniciar la sesión ante los integrantes del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín. ----------

----------Inició la sesión de acuerdo al orden del día con lista de asistencia y estando presentes 20 (Veinte) de un total de 24 integrantes del Consejo Técnico, por lo cual se declaró quórum legal.----------

----------Una vez realizado el acto anterior, el Director designó a la maestra Alma Lourdes Camacho García, como *secretario* de esta sesión.

Paso posterior el Director pidió permiso para grabar la sesión y permitir a la Coordinadora del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo, la doctora Aurelia Mendoza Gómez se incorporara a la reunión para dar inicio a la presentación de la Modificación del Plan de Estudios del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo, donde todos los presentes levantaron la mano dando su consentimiento. Posteriormente la doctora explicó lo referente a la modificación.----------

---

--Una vez terminado de exponer la doctora Aurelia Mendoza Gómez, se procedió a la parte de preguntas y respuestas, iniciando la intervención la maestra Imelda Virginia López Sánchez y el alumno Kevin Meza Castillo abordando el tema del Idioma Inglés, recibiendo una respuesta satisfactoria por parte de la Coordinadora del Programa Educativo; posteriormente el alumno Jorddi Uriel Salinas Jiménez y la maestra Alma Lourdes Camacho García abordaron el tema en materia de administración de empresas agrícolas, quedando resuelta la duda; otra intervención más fue la del doctor Ángel Manuel Suárez Hernández preguntando del por qué no se ofertará en este nuevo plan la materia de Biotecnología Vegetal, para lo cual la Coordinadora del Programa Educativo correspondió a la pregunta.

----------Posteriormente se solicitó la votación de los asistentes a la reunión virtual para aprobar o rechazar la propuesta, donde se propuso levantar la mano de quien estuviera de acuerdo con la aprobación de la Modificación del Plan de Estudios del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo; teniendo como resultado la aprobación unánime según la siguiente relación de los integrantes del Consejo Técnico.

	NOMBRE

Universidad Autónoma de Baja California

1	Alma Lourdes Camacho García
2	Ángel Manuel Suárez Hernández
3	Arturo Reynaldo Flores
4	Carolina Soledad Berrelleza
5	Emmanuel Suárez Ruíz
6	Imelda Cuevas Merecías
7	Imelda Virginia López Sánchez
8	Jaime Rafael Coronel
9	Janny Lovera Ortega
10	Jimena Susana Marín Pérez
11	Jorddi Uriel Salinas Jiménez
12	Kevin Meza Castillo
13	Leonardo Ramos López
14	Leslye Stephanie Pérez
15	Minerva Casarrubias
16	Octavio González Guzmán
17	Ortensia Holguín Moreno
18	Oscar Río Campos Becerra
19	Petra González Jiménez
20	Salvador Ordáz Silva

----------No habiendo otro asunto que tratar, El C. Isidro Bazante González, agradece a todos los miembros su participación, y siendo las 13:05 (Trece horas con Cinco minutos) del martes 18 (Diez y ocho) de Enero del año 2022 (dos mil veintidós) se declara totalmente clausurado los trabajos de esta sesión.----------

----------Doy fe, Alma Lourdes Camacho García, Secretaria de la sesión.

M.C.ISIDRO BAZANTE GONZÁLEZ
Director y Presidente del Consejo Técnico

ALMA LOURDES CAMACHO GARCÍA
Secretaria

Universidad Autónoma de Baja California

ÁNGEL MANUEL SUÁREZ HERNÁNDEZ
Docente

ARTURO REYNALDO FLORES
Docente

CAROLINA SOLEDAD BERRELLEZA
Docente

EMMANUEL SUÁREZ RUÍZ
Alumno

IMELDA CUEVAS MERECÍAS
Docente

IMELDA VIRGINIA LÓPEZ SÁNCHEZ
Docente

JAIME RAFAEL CORONEL
Alumno

JANNY LOVERA ORTEGA
Docente

Janny Lovera Ortega

JIMENA SUSANA MARÍN PÉREZ
Alumno

Jimena Marin

JORDDI URIEL SALINAS JIMÉNEZ
Alumno

KEVIN MEZA CASTILLO
Alumno

LEONARDO RAMOS LÓPEZ
Docente

Leonardo Ramos.

LESLYE STEPHANIE PÉREZ
Alumno

MINERVA CASARRUBIAS
Alumno

OCTAVIO GONZÁLEZ GUZMÁN
Alumno

ORTENSIA HOLGUÍN MORENO
Docente

OSCAR RÍO CAMPOS BECERRA
Docente

PETRA GONZÁLEZ JIMÉNEZ
Alumno

SALVADOR ORDÁZ SILVA
Docente

Salvador Ordaz S.

En la Tabla 15, se integran observaciones Consejo Técnico de Investigación del Instituto de Ciencias Agrícolas relacionadas con el plan de estudios y la atención dentro de la propuesta de modificación curricular.

Tabla 15. *Atención de observaciones del Consejo Técnico.*

No.	Observaciones	Resolución o justificación
1	Cambio de nombre del curso "*Marketing de Productos Agropecuarios*" a "*Mercadotecnia de Productos Agropecuarios*" para los tres programas, sin cambiar el contenido.	Con base en la recomendación del Consejo Técnico, se realizó el cambio de nombre del programa de unidad de aprendizaje, registrándose como "*Mercadotecnia de Productos Agropecuarios*", curso optativo para el programa.
2	Por el alcance del TSU (competencia y unidades de aprendizaje), ajustar el nombre de Producción Agropecuaria a Producción Agrícola.	Se cambió el nombre del TSU a Producción Agrícola.

10.3. Anexo 3. Programas de unidades de aprendizaje

Universidad Autónoma de Baja California
Instituto de Ciencias Agrícolas

Los docentes abajo firmantes adscritos al Instituto de Ciencias Agrícolas, participaron en el diseño de programas de unidades de aprendizaje dentro del proceso de modificación del presente plan de estudios de **Ingeniería en Agronomía.**

Nombre	Firma
1. Onécimo Grimaldo Juárez	
2. Blancka Yesenia Samaniego Gámez	
3. Silvia Mónica Avilés Marín	
4. Carlos Enrique Ail Catzim	
5. Carlos Ceceña Durán	
6. Humberto Escoto Valdivia	
7. Samuel Uriel Samaniego Gámez	
8. Fidel Núñez Ramírez	
9. Roberto Soto Ortíz	
10. Ariana Isabel Torres Bojórquez	
11. Rosario Esmeralda Rodríguez González	
12. Blanca Margarita Montiel Batalla	
13. Juan González Maldonado	
14. Leonel Avendaño Reyes	
15. Claudia Yared Michel López	

Nombre	Firma
16. Rodrigo Flores Garivay	
17. María de los Ángeles López Baca	
18. Mary Triny Beleño Cabarcas	
19. Ulises Macías Cruz	
20. María Isabel Escobosa García	
21. Saúl Hernández Aquino	
22. Vielka Jeanethe Castañeda Bustos	

Dr. Daniel González Mendoza
Director

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
INSTITUTO DE CIENCIAS AGRICOLAS DIRECCION

M.Ed. Rubén Encinas Fregoso
Subdirector

Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín

Los docentes abajo firmantes adscritos a la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, participaron en el diseño de programas de unidades de aprendizaje dentro del proceso de modificación del presente plan de estudios de **Ingeniería en Agronomía**

Nombre	**Firma**
1. Ángel Manuel Suárez Hernández	
2. Aurelia Mendoza Gómez	
3. Carolina Soledad Berrelleza Flores	
4. Imelda Judit Robles García	
5. Imelda Virginia López Sánchez	
6. Isidro Bazante González	
7. Jorge Luis Delgadillo Ángeles	
8. José Guadalupe Pedro Méndez	
9. Juan Carlos Vázquez Angulo	
10. Laura Dennisse Carrazco Peña	
11. Leonardo Ramos López	
12. Ortencia Holguín Moreno	
13. Salvador Ordaz Silva	
14. Víctor Francisco Jiménez García	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

M.C. Isidro Bazante González
Director

Dra. Ana Cecilia Bustamante Valenzuela
Subdirectora

FACULTAD DE INGENIERÍA Y NEGOCIOS SAN QUINTÍN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Química

5. Clave: 39160

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Raúl Enrique Valle Gough
Blancka Yesenie Samaniego Gámez

Vo. Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En esta unidad de aprendizaje el alumno va a aprender a escribir fórmulas y nombrar compuestos, balancear reacciones y preparar disoluciones de uso agronómico. Tiene el propósito de contribuir a la formación integral mediante el manejo de sustancias de uso agroindustrial en las carreras de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios, promoviendo los valores de respeto al medio ambiente, honestidad y armonía. Se ubica en la etapa básica, es de carácter obligatorio y corresponde al área de Ciencias Básicas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los elementos químicos a través del uso de la estequiometría, propiedades de óxido-reducción, equilibrio químico y características físicas para preparar disoluciones o compuestos de elementos utilizados en procesos agroindustriales, con disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Portafolio de evidencias donde incluye: ejercicios resueltos relacionados con la estructura atómica, problemas resueltos de nomenclatura química y estequiometría, problemas sobre preparación de disoluciones y reporte de prácticas de laboratorio con formato científico,

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción y definición de los conceptos de la química

Competencia:
Clasificar los elementos químicos que integran la tabla periódica a través de la teoría atómica, distribución electrónica, definición de átomo, molécula, compuesto y estados de oxidación, para relacionarlos con los productos agrobiotecnológicos con una actitud analítica, trabajo en equipo y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Teoría atómica
1.2 Distribución electrónica (Básica)
1.3 Átomo, elemento, molécula, compuesto
1.4 Catión, anión
1.5 Valencia, estados de oxidación
1.6 Tabla periódica

UNIDAD II. Clasificación y Nomenclatura química

Competencia:
Diferenciar los compuestos químicos aplicados en productos agrobiotecnológicos a través de las reglas de la nomenclatura para escribir la fórmula química de compuestos inorgánicos con una actitud responsable, observadora y de trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 12 horas

2.1 Tipo de fórmulas
2.2 Nomenclatura química
2.3 Óxidos ácidos
2.4 Hidróxidos
2.5 Ácidos, hidrácidos y oxácidos, peróxidos
2.6 Sales, sales binarias, sales terciarias

UNIDAD III. Estequiometría

Competencia:
Describir los componentes estequiométricos productos agrobiotecnológicos mediante la masa atómica, molaridad, número de avogadro y composición porcentual de un producto, para cuantificar el reactivo limitante y en exceso dentro una reacción química, mostrando actitud analítica, responsable y con respeto al medio ambiente.

Contenido **Duración:** 4 horas

3.1 Masa atómica
3.2 Mol, número de avogadro
3.3 Masa molar, masa molecular (peso molecular)
3.4 Composición porcentual en fórmula y composición porcentual en masa
3.5 Composición porcentual en volumen
3.6 Información cuantitativa a partir de ecuaciones balanceadas
3.7 Reactivo limitante y en exceso

UNIDAD IV. Soluciones

Competencia:
Explicar las unidades de concentración de un producto agrobiotecnológico a través de la molalidad, modalidad, partes por millón, así como la composición porcentual en volumen y masa, para preparar disoluciones con actitud cuidadosa, observadora y responsable.

Contenido: **Duración:** 10 horas

4.1 Solución (Disolución)
4.2 Concentración de una solución
4.3 Unidades de concentración (molaridad, molalidad, partes por millón (ppm), normalidad)
4.4 Balanceo de reacciones
    4.4.1 Reacciones de oxido-reducción
4.5 Dilución
4.6 Equilibrio químico

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Identificar el material y equipo de laboratorio.	1. Integrar equipos de 3--4 personas. 2. Busquen materiales y principales equipos de laboratorio (cristalería) en diversas fuentes. 3. Llenen el formato de práctica previamente otorgado por el docente, con una descripción escrita y gráfica de los materiales solicitados. 4. Entreguen el formato para su retroalimentación e incorporen en su portafolio de evidencias. 5. Ingresen al laboratorio e identifiquen el material y equipo que encontraron en libros, revistas e internet. 6. Comparen los resultados obtenidos en su búsqueda con el material y equipo real del laboratorio.	• Libros, catálogos de materiales y páginas de internet. • Formato de práctica • Material y equipo de laboratorio (cristalería)	4 horas
UNIDAD II				
2	Reglas de la nomenclatura química	1. Se integran en equipos de 3 a 4 personas 2. Soliciten ingreso al laboratorio con el protocolo de la práctica a desarrollar. 3. Llenen el formato de la práctica previamente otorgado por el docente, con la descripción de materiales a utilizar 4. Identifiquen los tipos de reactivos de uso común en laboratorio y apliquen las reglas de la nomenclatura química para escribir el nombre correcto de la fórmula química 5. Reconozcan y señalen al profesor el grado de peligrosidad de los Hidrácidos, Oxácidos,	• Manuales de prácticas, libros y artículos científicos. • Formato de práctica • Reactivos de laboratorio	4 horas

		Sales haloideas, Sales oxisales y Bases (Hidróxidos). 6. Describan el grado de peligrosidad de productos proporcionados en la práctica para integrar el reporte de resultados.		
3	Mezcla de compuestos químicos	1. Integrar equipos de 3--4 personas. 2. Soliciten el ingreso al laboratorio con el formato de práctica previamente proporcionado. 3. Realicen la mezcla de productos con base en su solubilidad (polares y no polares). 4. Describan la solubilidad de los reactivos en el reporte de práctica de laboratorio para finalmente integrarlo al portafolio de evidencias	• Manual de práctica y bata de laboratorio. • Reactivos y cristalería. • Acceso al laboratorio.	4 horas
UNIDAD III				
4	Cálculo de densidades de productos agrobiotecnológicos	1. Se integran equipos de 3-4 personas. 2. Soliciten el ingreso al laboratorio, con el protocolo de la práctica a desarrollar y el llenado del formato correspondiente. 3. Apliquen los elementos de las mediciones de masa y volumen a través de instrumentos de medición para calcular la densidad de un producto agrobiotecnológico. 4. Describan los cálculos de densidades en el reporte de práctica de laboratorio para finalmente integrarlo al portafolio de evidencias	• Libros especializados • Manual de prácticas • Formatos de prácticas	4 horas
5	Estequiometría de productos químicos I: Preparación de soluciones en peso y volumen.	1. Integrar equipos de 3--4 personas. 2. Soliciten el ingreso al laboratorio con el formato de práctica previamente proporcionado. 3. Realicen la preparación de soluciones en porcentaje y partes por millón. 4. Describan los cálculos para la elaboración de soluciones en peso y volumen en el reporte de práctica de laboratorio para finalmente	1. Manual de práctica y bata de laboratorio. 2. Reactivos y cristalería. 3. Acceso al laboratorio.	6 horas

		integrarlo al portafolio de evidencias.		
UNIDAD IV				
6	Estequiometría de productos químicos II: Preparación de soluciones en base a su masa atómica.	1. Integrar equipos de 3--4 personas. 2. Soliciten el ingreso al laboratorio con el formato de práctica previamente proporcionado. 3. Realicen la preparación de soluciones en molaridad y normalidad. 4. Entreguen en reporte de resultados evidencia de los cálculos realizados. 5. Describan los cálculos para la elaboración de soluciones con base en su masa atómica en el reporte de práctica de laboratorio para finalmente integrarlo al portafolio de evidencias.	• Manual de práctica y bata de laboratorio. • Reactivos y cristalería. • Acceso al laboratorio.	6 horas
7	Valoración de sustancias químicas (Titulación)	1. Integrar equipos de 3-4 personas. 2. Completen el formato de prácticas. 3. Identifiquen los cambios de un producto agrobiotecnológico a través la transformación ácido, básica, formación de precipitado, estado oxidativo para realizar reacciones químicas. 4. Realicen un reporte sobre los resultados de la valoración de una solución en la práctica de laboratorio para finalmente integrarlo en el portafolio de evidencias.	• Manual de práctica y bata de laboratorio. • Reactivos y cristalería. • Acceso al laboratorio.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Conduce la parte teórica del curso en cada una de las unidades del programa
- Orienta metodológicamente a los estudiantes en el desarrollo de los trabajos de investigación, grupales e individuales
- Conduce en la revisión de los ejercicios aplicativos

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Participa de manera responsable y activa en las prácticas y tareas de investigación
- Busca lecturas, analiza e integra la información que requieran sus ejercicios de investigación
- Resuelve ejercicios para aclarar dudas
- Prepara y presenta sus exposiciones de los resultados de los trabajos de investigación
- Visita departamentos públicos y privados para identificar los compuestos químicos utilizados para la elaboración de un producto ó servicio

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Asistencia puntual con 10 min. de tolerancia
Tareas (Actividades en salón de clases y virtuales, exposiciones y trabajo en equipo, investigaciones, etc).....20
Participación en clase ……...10
Prácticas de laboratorio ……...10
Exámenes parciales ……..... 30
Portafolio de evidencias…….. 30

Total……..….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Chang, R. & Goldsby KA. (2017). *Química.* McGraw-Hill.

Ebbing, DE. & Gammon, SD. (2017). *General Chemistry* (11 ed.) Cengage Learning.

Hinrich, L. Bohn, H.L., McNeal, B.L. & O'Connor G. A. (2001). *Soil chemistry* (2ª ed.). John Wiley [and] Sons [Clásica].

Navarro, G. & Navarro, S. (2014). *Fertilizantes: química y acción.* Mundi-Prensa [Clásica].

Peña, S. & Zambrano, E. (2017). *La Química en la Educación Superior.* https://www.researchgate.net/publication/341700122_LIBRO_Quimica_en_la_Educacion_Superior

Ralph, H., Petrucci, F., Geoffrey, Herring, Jeffry, D., Madura & Carey, B. (2011). *Química General* (10ª ed.). https://quimica247403824.files.wordpress.com/2018/11/quimica_general_petrucci.pdf [clásica]

Theodore Brown, H. LeMay, Bruce Bursten, Catherine Murphy, Patrick Woodward, Matthew Stoltzfus (2017). *Chemistry: The Central Science.* (14th Ed.) Pearson.

Complementarias

Chamizo, J. A. (2018). *Química general: Una aproximación histórica.* http://www.joseantoniochamizo.com/pdf/quimica/libros/002_Quimica_general.pdf

Feduchi, E. (2021). *Bioquímica: conceptos esenciales (3ª ed.).* Medicina panamericana.

Galagovsky, L. R., Di Giacomo, M. A. & Alí, S. (2015). Estequiometría y ley de conservación de la masa: lo que puede ocultar la simplificación del discurso experto. *Ciência & Educação (Bauru),* 21(2),351-360. doi: 10.1590/1516-731320150020006 [Clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Química debe contar con título de Ingeniero Químico o área afín, con conocimientos en la aplicación de la ciencia química y las operaciones básicas de procesos; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Capaz de orientar a los estudiantes sobre la importancia de la química como ciencia básica, además de promover la formación científica-educativa de los mismos. Analítico, que fomente el trabajo en equipo e iniciativa.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Comunicación Oral y Escrita

5. Clave: 39161

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Ortensia Holguín Moreno
Luis Alberto Morales Zamorano
Nancy Edith Cervantes López

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela
Rubén Encinas Fragoso

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje ofrece conocimientos sobre la comunicación oral y escrita, que hacen capaz al estudiante para poder transmitir mensajes por medio oral de manera formal e informal, así como redactar mensajes escritos en sus diferentes modalidades y de acuerdo al contexto en que se encuentre. Esta asignatura se encuentra en la etapa básica con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Económico Administrativa-Humanística.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Emplear las técnicas de comunicación relacionadas con la expresión oral, escrita, corporal y de los fenómenos extralingüísticos, a través de la revisión de bibliografía actual enfocada al sector agropecuario y la práctica de dichas habilidades para aplicar efectivamente su capacidad de escuchar y de hablar en situaciones de la vida real y en su desempeño profesional, con respeto, honestidad y armonía.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Carpeta de evidencia de actividades escritas donde se manifiesten las habilidades adquiridas y redacción de diversos tipos de textos como reportes, ensayos, mapas mentales, debates, oficios, diagramas, memorando, sobre temas que expresen su orientación agropecuaria cuidando la ortografía y las reglas de la comunicación escrita.
Exposición de talleres de comunicación oral haciendo uso de tecnología audiovisual y materiales didácticos donde exprese su orientación agropecuaria.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. La comunicación

Competencia:
Reconocer la importancia de la comunicación en el ámbito agropecuario, analizando sus procesos y etapas evolutivas, así como los diferentes modelos, que permitan transmitir el conocimiento de manera eficiente en el nivel de comunicación deseado, de manera empática, amable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Concepto, funciones y fines de la comunicación
1.2 Etapas evolutivas de la comunicación
1.3 El proceso de la comunicación: emisor, receptor, canal y mensaje
1.4 Modelos de comunicación, importancia y sus elementos
1.5 Comunicación interpersonal
1.6 Barreras de la comunicación
1.7 Niveles de la comunicación: intrapersonal, interpersonal, grupal, organizacional, masiva, otras.

UNIDAD II. Expresiones no verbales

Competencia:
Desarrollar las expresiones no verbales, considerando su necesidad, origen y naturaleza e incorporando criterios y códigos culturales y de género, con el fin de integra la comunicación del profesionista de una manera simple, expresiva y amena.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 El origen de la comunicación y su naturaleza
2.2 Movimientos corporales
  2.2.1. El uso de las manos y gestos faciales
  2.2.2. Desplazamiento continuo pero moderado a la audiencia
2.3 Variaciones culturales
2.4 Variación de género
2.5 Manejo de códigos no verbales

UNIDAD III. Comunicación verbal

Competencia:
Desarrollar la habilidad de comunicarse de manera verbal, reconociendo la importancia y los diferentes niveles del lenguaje, así como la precisión en su uso bajo distintos contextos, para transmitir oralmente los mensajes de manera clara, efectiva y acertada.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 La expresión oral
3.2 La naturaleza y el uso del lenguaje
3.3 Niveles del lenguaje
3.4 Lengua, habla, idioma y significado
3.5 Significado denotativo y connotativo
3.6 Variables del lenguaje: la modulación, el tono,
3.7 Precisión en el uso del lenguaje
3.8 Comunicación intercultural y diferencias culturales
3.9 Diferencias de género
3.10 Claridad al hablar
3.11 Otras formas de expresión oral

UNIDAD IV. Comunicación escrita

Competencia:
Redactar diversos tipos de escritos, mediante el uso de las reglas de redacción y ortografía para plasmar y transmitir ideas claras y precisas libres de los vicios del lenguaje, de manera eficiente, con organización y claridad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1Características formales de la comunicación escrita
4.2 La redacción
4.3 Características de una buena redacción: claridad, sencillez, precisión
4.4 Vicios de la redacción
4.5 La oración y el párrafo, contenido y dimensiones.
4.6 Ortografía general y reglas de acentuación
4.7 Redacción de reportes, oficios, memorándums, y de su curriculum.
4.7 Elaboración de mapa conceptual

UNIDAD V. Presentación del discurso ante una audiencia

Competencia:
Estructurar y exponer discursos, con el uso de diferentes técnicas y apoyo de medios audiovisuales, con el fin de que se logre crear una actitud positiva en la audiencia, de manera fluida, amena y bidireccional.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1 El discurso y sus elementos estructurales
5.2 Tipos de discurso (informativo, persuasivo, de entretenimiento)
5.3 Selección del tema a hablar
5.4 Objetivo del discurso
5.5 Análisis del público o audiencia
5.6 Análisis del escenario
5.7 Uso de apoyos visuales y audiovisuales, y su importancia
5.8 Afrontar el nerviosismo
5.9 Crear y mantener el interés de la audiencia
5.10 Crear una actitud positiva del público
5.11 Alcanzar la calidad de conversación
5.12 Manejo de grupos difíciles

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Ensayo corto: La importancia de la comunicación	1. El estudiante atiende las indicaciones sobre contenido y extensión del ensayo, propuesto por el profesor. 2. Busca bibliografía en bibliotecas sobre el tema y las estudia. 3. Diseña un diagrama de flujo del contenido que tendrá su ensayo. 4. Enfatiza en el inicio, redacta el desarrollo y hace un cierre con impacto. Evite copiar. 5. Entrega el ejercicio resuelto.	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	4 horas
2	Crítica: las murmuraciones o juicios infundados	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor sobre extensión y contenido, para iniciar la práctica. 2. Busca bibliografía en bibliotecas sobre el tema y las estudia. 3. Diseña un diagrama de flujo del contenido que tendrá el reporte de su crítica. 4. Redacta el documento final y lo entrega al docente.	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas
3	Análisis: La responsabilidad social del estudiante universitario	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor sobre extensión y contenido del análisis, para iniciar la práctica. 2. Busca bibliografía en bibliotecas sobre el tema y las estudia. 3. Diseña un diagrama de flujo del contenido que tendrá el reporte de su análisis.	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas

		4. Redacta el documento final y lo entrega al docente.		
UNIDAD II				
4	Redactar comentarios de una noticia agropecuaria actualizada transmitida verbalmente	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Busca y graba la noticia de radio, televisión o virtual que más le agrade y sea de interés agropecuario. 3. Diseña un diagrama de flujo del contenido que tendrá el análisis, interpretación o comentarios sobre su noticia. 4. Redacta el documento final y lo entrega al docente.	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas
5	Memorándum y oficios	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Busca formatos y ejemplos reales de oficios y memorandos disponibles o publicados. 3. Redacta un oficio y un memorando, como si fuera el director de una empresa agropecuaria. 4. Entrega al docente el ejercicio resuelto.	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas
6	El Currículo	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Investiga en biblioteca las diferentes formas de redactar currículos. 3. Selecciona el formato más apropiado para redactar su currículo personal, bajo el	• Computadora con Internet, • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas

		contexto que prefiera. 4. Redacta su currículo personal y lo entrega a su maestro.		
UNIDAD III				
7	Exposición de mapa mental de un tema agropecuario	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Elabora mapa mental. 3. Diseña cada una de las proyecciones en un archivo de Power Point. 4. Expone la presentación ante el grupo que funge como jurado. 5. Entrega el archivo electrónico al maestro.	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes	2 horas
8	Exponer: Los juicios infundados y murmuraciones	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Retoma el manuscrito realizado en la práctica 2, de redacción con el mismo nombre. 3. Diseña cada una de las proyecciones en un archivo de Power Point. 4. Expone la presentación ante el grupo que funge como jurado. 5. Entrega el archivo electrónico al maestro.	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes	2 horas
9	Exponer: La responsabilidad social del estudiante universitario	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Retoma el manuscrito realizado en la práctica 3, de redacción con el mismo nombre. 3. Diseña cada una de las proyecciones en un archivo de Power Point.	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes	2 horas

		4. Expone la presentación ante el grupo que funge como jurado. 5. Entrega el archivo electrónico al maestro.		
10	Discurso sobre tema agropecuario	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Busca en biblioteca un tema de su interés en el ámbito agropecuario, lo estudia y lo desarrolla para su exposición, de manera que contenga las partes de un discurso y cumpla con sus características. 3. Diseña cada una de las proyecciones en un archivo de Power Point. 4. Presenta su discurso ante el grupo que funge como jurado. 5. Entrega el archivo electrónico al maestro.	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes	4 horas
UNIDAD IV				
11	Debate sobre un problema de negocios agropecuarios	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Se organiza al grupo en dos partes proporcionales y se les da a elegir un problema por debatir, con un acusado, como si fuera un juicio oral. Un subgrupo fungirá como abogado defensor y otro como la parte acusadora (fiscal). 3. Se establece fecha del debate y condiciones de exposición oral. 4. El docente y un par de alumnos seleccionados del grupo fungen	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC	4 horas

		como el tribunal o jurado dictaminador. 5. Se presenta el debate y se entregan al maestro los archivos electrónicos utilizados y pruebas o evidencias presentadas.		
12	Obra de teatro Sobre dramas de relaciones laborales agropecuarias	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Se busca un guion de una obra de teatro corta relacionada dramas de relaciones laborales agropecuarias. 3. Se asigna la representación de personajes entre los alumnos, se prepara el vestuario y la escenografía. 4. Se presenta y se filma la obra. 5. Se entregan al maestro los videos grabados durante la presentación de la obra.	• Computadora con Internet, • Proyector de imágenes • Cámaras de video o celulares que graben videos.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):
El docente establece imparte los conocimientos teóricos correspondientes a cada una de las unidades de aprendizaje, utilizando una estrategia participativa para con ello generar un ambiente de aprendizaje colaborativo, desarrollando habilidades de comunicación verbal y no verbal, comunicación oral y comunicación escrita; utiliza diversas estrategias, métodos y técnicas acordes al grupo y temáticas a desarrollar, apoya en la revisión de productos solicitados en cada taller.

Estrategia de aprendizaje (alumno):
El alumno efectúa consultas en la biblioteca, redacta y prepara exposiciones para cumplir de manera eficiente con los productos encomendados en cada práctica de taller. Realiza investigaciones documentales, elabora discursos, realiza exposiciones.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales (3) ……..... 40%
- Reportes de prácticas de taller …… 40%
  (Evidencia 1. Carpeta de evidencias)
- Talleres de comunicación oral ……..20%
  (Evidencia 2. Presentaciones)

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Berlo, D. K. (2004). *El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica* (3a ed.). El Ateneo. [Clásica]

Fonseca, M. et. al. (2011). *Comunicación oral y escrita.* Prentice Hall-Pearson. [Clásica]

Marino, M. (2015). E- Learning y comunicación oral y escrita. Una perspectiva sobre el diseño, la implementación y el impacto académico en el contexto universitario. Enseñanza & Teaching: *Revista Interuniversitaria de Didáctica,* 33 (2). 123-150. doi: http://www.doi.org/10.14201/et2015332123150. [Clásica]

Munch, L. y Hernández A. (2020). *Comunicación oral y escrita.* https://issuu.com/cengagelatam/docs/9786075268873

Pascuas, M., & Emilio, N. (2017). *Comunicación escrita.* Neiva. https://www.acta.es/medios/articulos/comunicacion_e_informacion/012045.pdf

Complementarias

Fonseca, M., Correa, A., Pineda, M. y Lemus, F. (2016). *Comunicación oral y escrita* (2a ed). Pearson.

Freixas, C. P. (2017). *Comunicación no verbal*. Editorial Kairós.

Prabavathi, R. (2018). Effective oral and written communication. *Journal of Applied and Advance Research*, 3 (1.164). 29-32. https://pdfs.semanticscholar.org/141f/9dfc25d4a9c3ee41119155253dff6fbc1e7f.pdf

Van-Dijk, T. A. (2017). Análisis crítico del discurso. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, (30), 203-222.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Comunicación Oral y Escrita debe contar con un título de Licenciatura en ciencias humanísticas, económico administrativa, agronomía o área afín; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia de práctica docente, redacción y publicaciones, comunicación para la educación, habilidades para realizar trabajo en equipo y fomentar el crecimiento intelectual humano en los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Matemáticas

5. Clave: 39162

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Tania Brijith Rodríguez Carrillo
Ricardo Pérez Macías

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de esta asignatura es que el alumno adquiera habilidades y destrezas orales y escritas para comprender los principios y teoremas matemáticos teóricos con el fin de aplicarlos en el planteamiento y solución de problemas relacionados con el área agropecuaria. Mediante esta formación, el estudiante va estar preparado para utilizar sus conocimientos, empleándolos en la práctica de actividades del campo profesional, valiéndose de una actitud crítica, creativa y responsable con el medio social. Este curso es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa básica y forma parte del tronco común.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Expresar los procesos aritméticos y algebraicos, mediante la aplicación de leyes y desarrollo de ejercicios, para plantear y solucionar problemas, con actitud analítica, ordenada, disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Problemario donde se planteen y solucionen problemas que aborden procesos aritméticos y algebraicos mediante la aplicación de leyes.

Video tutorial de aplicación de leyes para la solución de problemas matemáticos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Sistema matemático teoría de los números

Competencia:
Determinar la simbología aplicada en las diferentes disciplinas de las matemáticas, mediante la clasificación y propiedades de los números, para interpretar su significado dentro de un sistema matemático, con actitud analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Simbología matemática.
1.2. Clasificación y propiedades de los números.
1.3. Símbolos de agrupación y uso.
1.4. Solución de ejercicios con operaciones y símbolos.

UNIDAD II. Exponentes y radicales

Competencia:
Analizar las leyes de exponentes y radicales, a partir de la simbología algebraica para resolver problemas cotidianos y de la ingeniería agropecuaria, con actitud analítica, ordenada y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Definiciones y leyes de exponentes.
2.2. Definiciones y leyes de radicales.
2.3. Aplicación de exponentes y radicales.
2.4. Solución de ejercicios y despejes de literales.

UNIDAD III. Unidades de medición.

Competencia:
Aplicar las unidades de medición del sistema métrico y americano, para realizar conversiones entre ambos sistemas, mediante el empleo de tablas de conversión y calculadora, con objetividad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1. Medición de arco.
3.2. Medición de longitud.
3.3. Medición de superficie.
3.4. Medición de volumen.
3.5. Áreas y volúmenes.
3.6. Aplicación de transformación de unidades.

UNIDAD IV. Productos notables

Competencia:
Seleccionar expresiones algebraicas con base en sus componentes literales y numéricos, para resolver problemas de potencialización y factorización aplicando las leyes algebraicas en la solución de problemas, con responsabilidad y trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Binomio al cuadrado.
4.2. Binomio al cubo.
4.3. Factorización de una diferencia de cuadrados.
4.4. Factorización de una suma y diferencia de cubos.
4.5. Factorización de un trinomio cuadrado perfecto.
4.6. Factorización de trinomios.

UNIDAD V. Fracciones aritméticas y algebraicas.

Competencia:
Resolver ejercicios de fracciones aritméticas y algebraicas utilizando las propiedades aritméticas y las leyes algebraicas, para resolver problemas del área agropecuaria o de vida cotidiana, con orden y objetividad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Propiedades de las fracciones.
5.2. Fracciones equivalentes.
5.3. El recíproco y su empleo.
5.4. Las cuatro operaciones fundamentales con fracciones.
5.5. Fracciones complejas.

UNIDAD VI. Funciones y gráficas

Competencia:
Analizar procedimientos de cálculo en las funciones algebraicas y funciones trigonométricas, por medio de gráficas para estimar valores numéricos y características particulares de las mismas, con trabajo colaborativo.

Contenido: **Duración:** 2 horas

6.1. Definición y variables de una función.
6.2. Tipos de funciones.
6.3. Función lineal, gráfica y características.
6.4. Función cuadrática, gráfica y características.
6.5. Función cúbica, gráfica y características.
6.6. Funciones trigonométricas, gráficas y características.

UNIDAD VII. Sistema de ecuaciones lineales simultaneas

Competencia:
Formular sistemas de ecuaciones simultáneas dado un caso, mediante la aplicación de leyes aritméticas y algebraicas para resolver problemas del ámbito de ingeniería agropecuaria, con actitud analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

7.1. Ecuaciones lineales y lenguaje algebraico.
7.2. Solución gráfica con dos incógnitas.
7.3. Métodos analíticos de solución con dos incógnitas.
7.4. Planteamiento y solución de problemas.

UNIDAD VIII. Trigonometría plana

Competencia:
Explicar la aplicación de la trigonometría plana, para resolver problemas en el área de ingeniería agropecuaria apoyándose en fórmulas y uso de calculadora, con procedimientos completos y ordenados.

Contenido: **Duración:** 6 horas

8.1. Clasificación de triángulos.
8.2. Ángulos en un plano.
8.3. Triángulos rectángulos y sus relaciones trigonométricas.
8.4. Aplicación y solución de triángulos rectángulos.
8.5. Triángulos oblicuángulos y sus relaciones trigonométricas.
8.6. Aplicación y solución de triángulos oblicuángulos.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Símbolos de agrupación	1. Analiza un caso dado por el profesor. 2. Señala el orden adecuado para eliminar símbolos de agrupación y componer la organización 3. Soluciona y sintetiza el problema algebraico del caso. 4. Presenta resultados al grupo. 5. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Plantilla de simbología • Hojas • Borrador • Lápiz.	2 horas
UNIDAD II				
2	Leyes de exponentes y radicales	1. Analiza un caso dado por el profesor. 2. Demuestra las leyes de exponentes y radicales para solucionar el caso 3. Presenta resultados al grupo. 4. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Hojas • Borrador • Lápiz.	2 horas
UNIDAD III				
3	Conversión de unidades	1. Analiza un caso dado por el profesor. 2. Formula el planteamiento de solución para obtener y organizar las conversiones de diferentes unidades aplicadas en el campo agropecuario, mediante mediciones hechas en campo 3. Presenta resultados al grupo.	• Formulario • Calculadora • Hojas • Borrador • Lápiz.	4 horas

		4. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.		
UNIDAD IV				
4	Productos notables y factorización	1. Analiza el problema dado por el profesor. 2. Calcula y expresa en forma escrita al sintetizar la solución de problemas con productos notables. 3. Presenta resultados al grupo. 4. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Calculadora • Hojas • Borrador • Lápiz.	4 horas
UNIDAD V				
5	Fracciones	1. Analizar el problema dado por el profesor. 2. Analizar la manera de acomodar los componentes fraccionarios para unir mediante operaciones y obtener un resultado único de solución 3. Presentar resultados al grupo. 4. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Hojas • Borrador • Lápiz. .	4 horas
UNIDAD VI				
6	Grafica de funciones	1. Analiza el problema dado por el profesor. 2. Calcula y grafica funciones, en las que se discutirán las características principales y patrones de comportamiento. 3. Presenta resultados al grupo. 4. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Calculadora • Hojas • Borrador • Lápiz.	4 horas
UNIDAD VII				

7	Ecuaciones simultáneas.	1. Analiza el problema dado por el profesor. 2. Prueba el método a establecer para solucionar un problema y compararlo con otros. 3. Presenta resultados al grupo. 4. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Calculadora • Hojas • Borrador • Lápiz.	6 horas
UNIDAD VIII				
8	Aplicación de triángulos	1. El maestro plantea problemas. 2. El alumno identifica el tipo de triangulo para seleccionar el método de solución correcto. 3. Resuelve los triángulos con procedimientos completos. 4. Presenta y comparte los resultados al grupo para compararlos. 5. Entrega la práctica al profesor para retroalimentación.	• Formulario • Calculadora • Regla • Escuadra • Hojas • Borrador • Lápiz.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposición
- Resolución de problemas
- Análisis y resolución de casos
- Trabajo colaborativo
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Aprendizaje por descubrimiento
- Debate
- Discusión y solución de problemas
- Trabajo en equipo
- Exámenes
- Problemario
- Exposición

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Participación en clase y taller…….…….... 10%
- Tareas y trabajos …….. 10%
- Problemario …… 10%
- Video tutorial …….. 20%
- Exámenes parciales …….. 50%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Al-Hadad, S. (1994). *Agricultural mathematics.* Kendall/Hunt Publishing. [clásica]

Aufmann, R.N y Lockwood, J.S. (2013). *Álgebra elemental*. Cengage Learning. [Clásica]

McGee, R. V. (1965). *Matemáticas en agricultura.* Trillas. [clásica]

Peterson, J. C. (2005). *Matemáticas básicas, álgebra, trigonometría y geometría analítica*. CECSA. [Clásica]

Rees, P. K., Sparks, F. W. y de Dios, G. (1970). *Álgebra y trigonometría.* McGraw-Hill. [clásica]

Rich, B. (1976). *Teoría y problemas de álgebra elemental*. McGraw-Hill. [clásica]

Stewart, J., Redlin, L. y Watson, S. (2012). *Precálculo: Matemáticas para el cálculo*. Cengage Learning.

Complementarias

Barnett, R. A. (2005). *Precálculo. Álgebra, geometría analítica y trigonometría*. Limusa. [clásica]

Britton, J. R., Bello, I. y Chu Pulido, M. M. A. (1986). *Álgebra y trigonometría contemporáneas.* Harla. [clásica]

Bush, G. A. y Young, J. E. (1986). *Fundamentos de matemáticas*. McGraw-Hill. [clásica]

McCullen, C. (2010). *Algebra essential practice workbook*. CreateSpace. [Clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Matemáticas contar con título de Licenciado en el área de físico matemáticas o de ingenierías, con un año de experiencia docente y dominio de las tecnologías de la información y comunicación. Responsable, promotor del aprendizaje autónomo y empático con los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Tecnología de la Información

5. Clave: 39163

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Samuel Uriel Samaniego
Luis Antonio Anguiano
Lorena Álvarez Flores

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Tecnología de la Información tiene como propósito que el alumno maneje las herramientas básicas computacionales e internet. Que le permitan desarrollar documentos de calidad, procesar datos, generar material para presentaciones y compartir la información a través de medios electrónicos. Se ubica en la etapa básica con carácter obligatoria, y forma parte del área de conocimiento Económica, Administrativa, Humanística.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar las herramientas informáticas en la elaboración de documentos, procesamiento matemático-estadístico de datos, manejo de bases de datos, así como el compartir información, a través del uso de software, para eficientar su desempeño en el manejo de TICs durante su vida escolar y profesional, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Elabora y entrega práctica final que incluya documentos de texto editados, generación de reportes de datos estadísticos incluyendo gráficos, bases de datos con tablas e información. Los documentos deberán de llevar portada, índice, bibliografía y todas las características especificadas en la práctica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Procesador de texto: Word

Competencia:
Distinguir los elementos del procesador de texto, mediante la aplicación de sus herramientas y opciones, para la elaboración de un documento académico, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Ambiente de Word
    1.1.1. Manejo de documentos
1.2. Edición Básica
    1.2.1. Manejo de texto
    1.2.2. Formateo de texto, párrafos y página
    1.2.3. Manejo de caracteres ocultos
    1.2.4. Manejo de saltos y secciones
    1.2.5. Manejo de encabezado y pie de página
1.3. Manejo de tablas
    1.3.1. Insertando tablas
    1.3.2. Edición de tablas y autoformato
    1.3.3. Ubicación en el documento
1.4. Manejo de gráficos
    1.4.1. Insertando gráficos a un documento
    1.4.2. Opciones del gráfico
    1.4.3. Edición de elementos del gráfico
    1.4.4. Ubicación en el documento
1.5. Manejo de Imágenes
    1.5.1. Selección e inserción de imágenes y/o fotos
    1.5.2. Ubicación y edición de la imagen en el documento
1.6. Formato de títulos
1.7.Tablas de contenido
1.8. Manejo de citas y referencias
1.9. Edición de textos en dispositivos móviles

UNIDAD II. Hoja de cálculo: Excel

Competencia:
Distinguir los elementos de la hoja de cálculo, mediante la aplicación de sus herramientas y opciones, para la elaboración de un reporte con los datos procesados, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Ambiente de Excel
- 2.1.1. Manejo de libros

2.2. Edición Básica
- 2.2.1. Manejo de datos
  - 2.2.1.1. Manejo de filtros y ordenamiento de datos
- 2.2.2. Manejo de celdas
- 2.2.3. Deshaciendo errores
- 2.2.4. Manejo de saltos y secciones
- 2.2.5. Formato de encabezado y pie de página

2.3. Fórmulas y funciones
- 2.3.1. Inserción de fórmulas y funciones
- 2.3.2. Modificación de datos, fórmulas y funciones
- 2.3.3. Manejo de celdas con fórmulas y funciones
- 2.3.4. Lógicas
- 2.3.5. Estadísticas
- 2.3.6. Base de datos

2.4. Manejo de gráficos
- 2.4.1. Selección de datos
- 2.4.2. Opciones del gráfico
- 2.4.3. Edición de elementos del gráfico
- 2.4.4. Ubicación en el libro

2.5. Manejo de Imágenes
- 2.5.1. Insertando imágenes
- 2.5.2. Propiedades de la imagen
- 2.5.3. Modificación de atributos de la imágen

2.6. Generación de reportes
- 2.6.1. Opciones de página

2.6.2. Opciones de impresión
2.7 Manejo de tablas dinámicas
2.8. Edición de hojas de cálculo en dispositivos móviles

UNIDAD III. Creación y manejo de bases de datos utilizando Microsoft Access

Competencia:
Distinguir los elementos de access, mediante la aplicación de sus herramientas y opciones, para la elaboración de una base de datos, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Ambiente de Microsoft Access
- 3.1.1. Conceptos básicos
- 3.1.2. Manejo de una base de datos

3.2. Manejo de Tablas
- 3.2.1. Crear y modificar tablas de datos
- 3.2.2. Propiedades de los campos
- 3.2.3. Relaciones

3.3. Manejo de Consultas
- 3.3.1. Consultas de resumen
- 3.3.2. Consultas de referencias cruzadas
- 3.3.3. Consultas de acción

3.4. Manejo de Formularios
- 3.4.1. Los Formularios e Informes
- 3.4.2. Controles de Formularios e Informes

3.5. Compartiendo datos
- 3.5.1. Importar y exportar datos

3.6. Manejo de Bases de Datos en dispositivos móviles

UNIDAD IV. PRESENTACIONES EN POWER POINT

Competencia:
Distinguir los elementos de PowerPoint, mediante la aplicación de sus herramientas y opciones, para la elaboración de una presentación, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Ambiente de PowerPoint
4.2. Manejo de Presentaciones
4.3. Manejo de herramientas y opciones
4.4. Edición Básica
    4.4.1. Diseño de diapositivas
    4.4.2. Transiciones
    4.4.3. Animaciones
    4.4.4. Insertar audio y video
4.5. Presentación con diapositivas
4.6. Manejo de tablas
4.7. Manejo de gráficos
4.8. SmartArt
4.9. Manejo de imágenes
4.10. Presentaciones online

UNIDAD IV. INTERNET COMO HERRAMIENTA DE TRABAJO

Competencia:
Distinguir las herramientas y opciones disponibles en Internet, buscando y compartiendo información académica a través de medios electrónicos, usando los servicios WEB, Correo Electrónico de una manera segura, para eficientar su desempeño en el manejo de TIC, con actitud ordenada, discreta, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Configuración básica
    5.1.1. Uso de extensiones
5.2. Riesgos al utilizar Internet
    5.2.1. Recomendaciones para utilizar internet
5.3. Manejo del servicio de Correo Electrónico
    5.3.1. Funciones básicas
    5.3.2. Creación y manejo de cuentas
    5.3.3. Envío y recepción de datos
    5.3.4. Funciones avanzadas
    5.3.5. Chat por aplicación del correo electrónico
    5.3.6. Compartiendo documentos
    5.3.7. Configuración de permisos para documentos compartidos
    5.3.8. Manejo de agenda electrónica
    5.3.9. Videoconferencias
5.4. Utilización de la nube
5.5. Google académico
5.6.Generalidades de bases de datos institucionales UABC

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Elaboración de un documento de texto	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Abre el procesador de texto. 3. Realiza la práctica de acuerdo al documento solicitado: a) Edición básica b) Manejo de tablas c) Manejo de gráficos d) Manejo de Imágenes e) Formato de títulos f) Tablas de contenido g) Manejo de citas y referencias h) Tablas de contenido 4. Guarda el documento desarrollado. 5. Entrega de reporte de práctica.	• Computadora. • Internet. • Software de citación y editor de texto. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	6 horas
UNIDAD II				
2	Elaboración de un reporte con los datos procesados	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Abre la hoja de cálculo 3. Realiza la práctica de acuerdo al documento solicitado: a) Edición Básica b) Fórmulas y funciones c) Manejo de gráficos d) Manejo de Imágenes e) Generación de reportes f) Manejo de tablas dinámicas g) Edición de hojas de cálculo en dispositivos móviles	• Computadora. • Internet. • Software de manejo de hojas de cálculo. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	8 horas

		4.Guarda el documento desarrollado. 5. Entrega de reporte de práctica.		
UNIDAD III				
3	Elaboración de una base de datos	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Abre la base de datos 3. Realiza la práctica de acuerdo al documento solicitado: a) Ambiente de Microsoft Access b) Manejo de Tablas c) Manejo de Consultas d) Manejo de Formularios e) Compartiendo datos f) Manejo de Bases de Datos en dispositivos móviles 4. Guarda el documento desarrollado. 5. Entrega de reporte de práctica	● Computadora. ● Internet. ● Software de manejo de bases de datos. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	6 horas
UNIDAD IV				
4	Elaboración de una presentación	1.Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2.Abre el programa de presentaciones. 3. Realiza la práctica de acuerdo al documento solicitado: a) Ambiente de PowerPoint b) Manejo de Presentaciones c) Manejo de herramientas y opciones d) Edición Básica e) Presentación con diapositivas f) Manejo de tablas g) Manejo de gráficos h) SmartArt	● Computadora. ● Internet. ● Software para creación de presentaciones. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	8 horas

		i) Manejo de imágenes j) Presentaciones online 4.Guarda el documento desarrollado. 5. Entrega de reporte de práctica		
UNIDAD V				
5	Herramientas y opciones disponibles en Internet	1.Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Abre la suite de Google. 3. Realiza la práctica de acuerdo al documento solicitado: a) Configuración básica b) Riesgos al utilizar Internet c) Manejo del servicio de Correo Electrónico d) Utilización de la nube e) Google académico f) Generalidades de bases de datos institucionales UABC 4.Guarda el documento desarrollado. 5. Entrega de reporte de práctica	● Computadora. ● Internet. ● Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Presenta información sobre los conceptos básicos
- Presenta y resuelve ejercicios prácticos relacionados con las temáticas
- Dirige, supervisa y retroalimenta las prácticas de laboratorio
- Elabora y aplica evaluaciones
- Propicia la participación activa de los estudiantes
- Revisa y evalúa reportes de prácticas y actividades
- Estudios de caso

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investiga y analiza información sobre conceptos básicos
- Resuelve ejercicios prácticos proporcionados por el profesor
- Realiza las prácticas de laboratorio
- Presenta evaluaciones
- Participa activamente en clase
- Elabora y entrega reportes de prácticas
- Trabaja en equipo
- Elabora y entrega actividades en tiempo y forma

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parcial.…….....30%
- Prácticas de laboratorio……..…... 30%
- Trabajo extraclase…...…….... 10%
- Práctica final...……...…. 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Area, M., Gros, B. y Marzarl, M. (2008). *Alfabetizaciones y tecnologías de la información y la comunicació*n. Síntesis. ISBN:978-84-975659-4-3. [clásica]

Camero, A., & Alba, E. (2019). Smart City and information technology. *A review. cities*, *93*, 84-94.

Galera, M. D. C. G., Muñoz, C. F., y Pedrosa, L. P. (2017). Empoderamiento de los jóvenes a través de las redes sociales: Construcción de una ciudadanía digital comprometida. *Comunicación y sociedad= Communication & Society, 30*(3), 129-140.

Ibáñez, C. P. (2012)- *Informática I: con enfoques por competencias* (2a. ed.). CENGAGE Learning. ProQuest Ebook Central, https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430395.

Linne, J. W. (2018). *Nomadización, ciudadanía digital y autonomía.* Tendencias juveniles a principios del siglo XXI. http://200.41.82.22/handle/10469/14347

Mayes, T. R., y Shank, T. M. (2016). *Análisis financiero con microsoft® excel®* (7a. ed.). ProQuest Ebook Central https://libcon.rec.uabc.mx:4431

Morales, E. (2020). *Desinformación en la Sociedad de la Información y el Conocimiento.* UNAM. http://ru.iibi.unam.mx/jspui/bitstream/IIBI_UNAM/CL1000/1/04_posverdad_noticias_falsas_estela_morales.pdf

Complementarias

Echeverría, Javier (2008). Apropiación social de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 4(10),171-182. ISSN: 1668-0030. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=924/92441011[clásica]

Gonzalez, J. (2020). *Una nube de polvo y humo: el impacto medioambiental de la sociedad de la información*. COMPLUTENSE. ISSN: 1135-7991 https://revistas.ucm.es/index.php/CIYC/article/download/68558/4564456553940

Rios, C. (2018). *Cerebro y pensamiento creativo. Hardware y software cognitivo.* Universidad de Caldas. http://doctoradodiseno.artesyhumanidades.ucaldas.edu.co/wp-content/uploads/2020/02/4to.Precoloquio_Diseno_y_Creacion_compressed.pdf#page=89

Vanpoucke, E., Vereecke, A., & Muylle, S. (2017). Leveraging the impact of supply chain integration through information technology. *International Journal of Operations & Production Management*.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Tecnología de la información debe tener Licenciatura en Ingeniería o área afín, preferentemente con especialidad en informática y posgrado, contar con al menos dos años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable, honesto, creativo y promover el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Principios Agrobiotecnológicos

5. Clave: 39164

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 04 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Raúl Enrique Valle Gough
Samuel Uriel Samaniego Gámez
Marco Antonio Contreras Silva
Juan Carlos Vázquez Angulo
Ángel Manuel Suárez Hernández

Fecha: 15 de marzo de 2021

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura Principios Agrobiotecnológicos trabaja dentro de tres áreas: zootecnia, agronomía y biotecnología. En zootecnia se tiene como propósito el que el estudiante adquiera los conocimientos de conceptos básicos en las especies de interés zootécnico, con el fin de realizar trabajos en el área de producción animal y desarrollo empresarial, apoyándose en los tipos de explotaciones de las especies animales, requiere disposición para trabajar en el campo pecuario.
En la sección de agronomía se tiene como propósito realizar un acercamiento a las principales actividades agrícolas y desarrollo empresarial que durante la carrera de ingeniero agrónomo se realizan para obtener una producción eficiente de los cultivos agrícolas, tales como: preparación de suelos, selección de sitios para establecer los cultivos, control de insectos, control de malezas, fertilización, riegos, cosecha, etc. así como los equipos, implementos, insumos y herramientas necesarias para realizarlas. Respecto al área biotecnológica el alumno aprenderá como utilizar los diferentes tipos de técnicas para aumentar los rendimientos en la industria agropecuaria desde producción y sanidad. Asimismo, el alumno desarrollará habilidades para el manejo de las explotaciones agropecuarias, equipo e infraestructura, desarrollándose además con eficiencia y responsabilidad en el campo de acción. El curso se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio y pertenece al área del conocimiento Agropecuaria.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la importancia de las ciencias agropecuarias y la biotecnología en el desarrollo agronegocios que beneficien a la sociedad, mediante la revisión de los procesos de producción agrícola, pecuaria y biotecnología, para mejorar los sistemas de producción de alimentos, con disposición al trabajo en equipo, actitud proactiva y responsabilidad social y ambiental.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

1. Elabora un reporte técnico que incluya estrategias de manejo en los sistemas de producción agroempresariales de las especies animales y plantas, bitácora de registro de datos sobre el desarrollo de plantas conteniendo introducción, objetivo, materiales y métodos, datos específicos de cada sistema de explotación con disposición al trabajo en equipos, actitud crítica y respeto al ambiente.
2. Portafolio de evidencias en donde incluya las tareas solicitadas, presentaciones en clase y reporte de prácticas realizadas en donde incluya: resumen, introducción, objetivo, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones y literatura citada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a los sistemas agropecuarios

Competencia:
Distinguir los sistemas agropecuarios, a partir del análisis de sus principales tipos, para comprender la situación actual de éstos y su importancia en el desarrollo económico del país, con actitud proactiva, crítica y empática.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Introducción a los sistemas agropecuarios
1.2. Importancia económica de los sistemas agropecuarios
1.3. Importancia de la biotecnología en los sistemas agropecuarios
1.4. Tipos de sistemas agropecuarios
1.5. La biotecnología agropecuaria en México

UNIDAD II. Descripción y origen de las especies de producción pecuaria

Competencia:
Diferenciar las especies de producción pecuaria, a partir de sus características generales como son el manejo, alimentación, reproducción y los sistemas explotación, para manejar los aspectos productivos en la demanda de productos de origen animal, con responsabilidad y respeto de la especie y el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1 Generalidades de los bovinos
- 2.1.1 Características generales de las razas productoras de carne y leche en México
- 2.1.2 Descripción general del aparato digestivo y reproductivo en ganado bovino
- 2.1.3 Sistemas de explotación de ganado lechero y ganado en carne
- 2.1.4 Conceptos generales de la alimentación en ganado bovino

2.2 Generalidades de ganado porcino
- 2.2.1 Aspectos generales de los sistemas de producción
- 2.2.2 Reproducción porcina
- 2.2.3 Manejo y alimentación

2.3 Generalidades de ganado caprino y ovino
- 2.3.1 Reproducción de caprinos y ovinos
- 2.3.2 Sistemas de explotación
- 2.3.3 Importancia de los sistemas de producción de ovinos y caprinos
- 2.3.4 Manejo y alimentación

2.4 Importancia de la avicultura en México
- 2.4.1 Reproducción de aves
- 2.4.2 Sistemas de explotación
- 2.4.3 Manejo y alimentación

2.5 Aplicación de la biotecnología en la producción de ganado bovino

UNIDAD III. Reproducción

Competencia:
Analizar los aspectos básicos de la reproducción y crianza de las especies de interés zootécnico, a través de la revisión de su anatomía y fisiología, para un manejo responsable de la crianza y reproducción de la especie animal, con ética profesional y respeto por los seres vivos.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1 Aspectos generales de la reproducción en las especies animales domesticadas
3.2 Importancia de la reproducción
3.3 Procesos reproductivos
3.4 Importancia económica de la producción en las especies animales domésticas
3.5 Desarrollo de las crías
3.6 Biotecnología en la reproducción animal
3.7 Casos de éxito

UNIDAD IV. Impacto económico de las actividades pecuarias

Competencia:
Analizar el impacto económico de las actividades pecuarias, mediante el reconocimiento de la importancia económica de las diferentes especies animales domesticadas, para aplicar oportunamente la biotecnología y optimizar los rendimientos, con ética profesional y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1 Importancia económica de diferentes especies animales domesticadas.
- 4.1.1 Porcinos.
- 4.1.2 Ovinos y Caprinos
- 4.1.3 Avícolas
- 4.1.1 Bovinos.

4.2 Biotecnología aplicada a la industria pecuaria
- 4.2.1 Porcinos
- 4.2.2 Ovinos y Caprinos
- 4.2.3 Avícolas
- 4.2.1 Bovinos

UNIDAD V. Introducción a los sistemas de producción agrícola

Competencia:
Analizar los sistemas de producción agrícola, mediante la identificación de su importancia económica, tipología y antecedentes biotecnológicos, para conocer el panorama actual de los distintos sistemas de producción, con actitud analítica, proactiva y de respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1 Conceptos generales
5.2 Historia de la agricultura en México
5.3 Importancia económica de la producción agrícola
    5.3.1 Principales zonas de producción agrícola
    5.3.2 Principales cultivos
5.4 Tipos de sistemas de producción agrícola
    5.4.1 Agricultura protegida
    5.4.2 Agricultura a campo abierto
5.5 La biotecnología en los sistemas de producción agrícola
    5.5.1 Antecedentes de la biotecnología en los sistemas de producción agrícola
    5.5.2 Aplicación de la biotecnología en los sistemas de producción agrícola
5.6 Casos de éxitos en los sistemas de producción agrícola

UNIDAD VI. Establecimiento de los cultivos agrícolas

Competencia:
Establecer cultivos agrícolas, mediante la selección crítica del sitio, métodos y técnicas agrícolas, para cultivar la tierra y obtener un rendimiento apropiado, con ética profesional, actitud colaborativa y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1 Criterios para seleccionar el sitio donde establecer cultivos
6.2 Selección de la variedad o híbrido
- 6.2.1 Criterios para la selección
- 6.2.2 Uso de la biotecnología en la producción de semillas

6.3 Preparación del suelo o sustrato
- 6.3.1 Implementos
- 6.3.2 Tecnologías de preparación de suelo o sustrato

6.4 Métodos de siembra o plantación
- 6.4.1 Siembra directa
- 6.4.2 Siembra indirecta

6.5 Fertilización
- 6.5.1 Tipos de fertilización
- 6.5.2 Herramientas biotecnológicas en los fertilizantes

6.6 Riegos
- 6.6.1 Tipos de sistemas de riego

6.7 Prácticas culturales
- 6.7.1 Prácticas para el manejo de la planta
- 6.7.2 Prácticas para el manejo de malezas

6.8 Control de plagas y enfermedades
- 6.8.1 Tipos de control
- 6.8.2 Herramientas biotecnológicas para el diagnóstico de enfermedades
- 6.8.3 La biotecnología en el control de plagas y enfermedades

UNIDAD VII. Cosecha y manejo poscosecha de los cultivos agrícolas

Competencia:
Determinar el momento oportuno de la cosecha, mediante la aplicación de índices de maduración, para aprovechar y conservar en forma eficiente los productos de origen agrícola, con actitud responsable, ética profesional y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1 Madurez del fruto
- 7.1.1 Madurez fisiológica
- 7.1.2 Madurez comercial

7.2 Tipos de cosecha
- 7.2.1 Cosecha manual
- 7.2.2 Cosecha mecánica

7.3 Manejo poscosecha de los cultivos agrícolas
- 7.3.1 Importancia económica del manejo poscosecha
- 7.3.2 Técnicas de manejo poscosecha
- 7.3.3 La biotecnología en el manejo poscosecha

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Visita a las áreas de producción universitaria	En el campo: 1. Se organizan en equipos de 3-4 personas. 2. Registra en su bitácora de campo los diferentes sistemas de producción. 3. Anota las principales razas de ganado ovino para la explotación. 4. Realiza registro de todo lo observado. 5. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación.	• Maestros encargados del área de producción.	8 horas
UNIDAD II				
2	Identificación los sistemas de producción de especies de interés zootécnico en el Valle de Mexicali	En el campo: 1. Se organizan en equipos de 3-4 personas. 2. Registra en su bitácora de campo los diferentes sistemas de producción. 3. Anota las principales razas de ganado bovino para la explotación. 4. Realiza registro de todo lo observado. 5. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación.	• Responsable de las áreas de explotación en el Valle de Mexicali. • Chofer • Combustible. • Transporte para los alumnos.	8 horas
UNIDAD III				
3	Identificación del aparato reproductor de la hembra	En campo: 1. En equipos de 3 a 4 integrantes	• Tracto reproductivo de la hembra bovina	4 horas

		adquirir una matriz de bovino 2. Identifica las partes que la conforman. 3. Simula una inseminación artificial. 4. Elabora un reporte de practica	● Guantes de palpar ● Libreta de campo	
UNIDAD IV				
4	Manejo del microscopio y elaboración de frotis.	En el laboratorio: 1. Se organizan en equipos de 3-4 personas. 2. Registra en su bitácora las indicaciones realizadas por el docente. 3. Anota las principales técnicas de visualización en microscopio. 4. Realiza registro de todo lo observado. 5. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación.	● Batas de laboratorio ● Microscopio óptico. ● Material y equipo de laboratorio. ● Reactivos para tinción.	8 horas
UNIDAD V				
5	Cálculo de dosis de semilla para una superficie dada en una especie vegetal	En el campo: 1. Atiende las orientaciones del docente para el cálculo de la cantidad de semilla por unidad de superficie de una especie vegetal. 2. Aplica el procedimiento para calcular la cantidad de semilla por unidad de superficie de una especie vegetal. 3. Expresa el resultado en la unidad correspondiente. 4. Pesa la cantidad de semilla resultante. 5. Coloca la semilla en una bolsa de plástico y la guarda para su	● Aula ● Balanza granataria ● Semillas de una especie vegetal ● Bolsas de plástico ó papel	4 horas

		siembra posterior. 6. Registra en su bitácora las indicaciones realizadas por el docente. 7. Realiza registro de todo lo observado. 8. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación		
UNIDAD VI				
6	Establecimiento de una especie vegetal	En el campo: 1. Lleva al campo la cantidad de semilla calculada para ser sembrada y distribuida en una unidad de superficie dada. 2. Realiza las mediciones correspondientes del marco de plantación. 3. Procede a sembrar con la profundidad indicada para la especie vegetal. 4. Registra en su bitácora las indicaciones realizadas por el docente. 5. Realiza registro de todo lo observado. 6. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación	● Sección de terreno ● Semillas de la especie vegetal por sembrar ● Cinta de medir ● Hilo de ixtle ● Estacas de madera	4 horas
7	Cálculo de fertilizantes para una superficie determina	En el campo 1. Atiende las orientaciones del docente para el cálculo de la cantidad de fertilizante comercial por unidad de superficie 2. Aplica el procedimiento para calcular la cantidad de fertilizante	● Balanza granataria ● Fertilizante comercial ● Bolsas de plástico ó papel	4 horas

		comercial por unidad de superficie para una especie vegetal 3. Expresa los resultados en las unidades correspondientes. 4. Pesa la cantidad de fertilizante resultante,lo coloca en una bolsa de plástico o papel y lo guarda para su posterior aplicación. 5. Registra en su bitácora las indicaciones realizadas por el docente. 6. Realiza registro de todo lo observado. 7. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación		
8	Manejo agronómico de una especie vegetal	En el campo 1. Establece en el campo un cultivo agrícola. 2. Registra en la libreta de campo las actividades agronómicas que se requieran. 3. Anota en la libreta los equipos y materiales para cada acción. 4. Realiza registro de todo lo observado. 5. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación	● Sección de terreno ● Semillas de una especie vegetal ● Libreta de campo ● Maquinaria y equipo agrícola ● Insumos agrícolas	12 horas
UNIDAD VII				
9	Recorrido por el valle de Mexicali	Durante el recorrido: 1. Registra en la libreta de campo los diferentes suelos que conforman el valle de Mexicali. 2. Anota los cultivos que mejor se desarrollan de acuerdo a las condiciones y tipo de suelo.	● Unidad de transporte ● Chofer ● Combustible ● Libreta de campo	12 horas

		3. Realiza registro de todo lo observado. 4. Presenta reporte escrito al docente para su revisión y retroalimentación.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aplicar técnica de presentaciones progresivas.
- Aplicar la prueba de diagnóstico.
- Retroalimentar al grupo y análisis grupal.
- Presentación del programa.
- Acuerdos y organización operativa.
- Evaluación al grupo con preguntas orales al inicio de cada sesión y revisión de tareas.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Exposición de diferentes temas en el salón de clase.
- Reportes de investigación bibliográfica revisadas y devueltas por el maestro.
- Ejecución de prácticas de campo durante el curso previo tema explicado en clase.
- Entrega de reportes de cada práctica de campo al maestro para su revisión.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..... 25%
- Tareas……..... 10%
- Participación……..... 05%
- Evidencia de aprendizaje 1……..… 25%

Reporte técnico

- Evidencia de aprendizaje 2……. 35%

Carpeta de evidencias de prácticas de campo

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Arroyo, L. (2017). *Estudio neurofisilógico del estrés y el enriquecimiento ambiental en ganado porcino*.(Tesis doctoral). Universitat Autonoma de Barcelona. http://hdl.handle.net/10803/458133

Ayala, C. (2018). Crecimiento y desarrollo de los mamíferos domésticos. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, *5*(Especial), 34-42. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182018000300005&lng=es&tlng=es.

Bath, D., Dickinson, F., Tucker, A., y Appleman, R. (1986). *Ganado lechero. principios, prácticas, problemas y beneficios.* (2ª ed.) Interamericana.[clásica]

Broster, W. H., Henry Swan. (1992). *Estrategia de Alimentación para Vacas Lecheras de Alta Producción*. AGT- Editor. [clásica]

Callejo, A. (2019). Control ambiental en Avicultura. *Albéitar* (223). 30-34. http://oa.upm.es/id/eprint/55684/contents

Dukes, H.H., y Swenson, M. J. (1978). *Fisiología de los Animales Domésticos*. Tomo 2. Aguilar [clásica]

Dutta, B., Konch, P., Rahman, T., Upadhyaya, T. N., Pathak, D. C., Tamuli, S. M., ... & Begum, S. A. (2017). Occurrence and pathology of Haemonchus contortus infection in Goats. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, *5*(3), 1284-1287.

Gatica Eguiguren, M. D. L. A., & Rojas, H. (2018). Gestión sanitaria y resistencia a los antimicrobianos en animales

Complementarias

Asociación Mexicana de Producción Animal. (s/f). Memoria de los Congresos Internacional de Nutrición Animal. AMPA.

Beiger, G. L. (s/f) Relatorio de impacto ambiental. Explotación agropecuaria y cría de cerdos. *Agricultura*, *37*(7.617), 9-872.

Benitez, A. (2020). *Avances recientes en biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas.* Reverté.

Demera Pico, M. I. y Ortega Ordoñez, C. F. (2020). Incorporación de sustrato en huertas ecológicas implementando estrategias para el cultivo de producción orgánica. *Polo del Conocimiento*, 5(12),149-162. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/2057/4120

Fidelangeli, N. M. (2019). *Reingeniería de un establecimiento agrícola con proyecto de inversión de cría de cerdos intensivo*. (Trabajo Final). Universidad Tecnológica Nacional, Argentina. http://hdl.handle.net/20.500.12272/4274

Instituto de Ciencias Agrícolas. (2019). *Memoria de la XXIX Reunión Internacional sobre producción de carne y leche en climas cálidos.* UABC.

Latorre, B. T. (2018). *Compendio de las enfermedades de las plantas*. Ediciones Universidad Católica de Chile.

Litz, R. E., Pliego-Alfaro, F. y Hormaza, J. I. (2020). *Biotechnology of fruit and nut crops.* (2nd ed). Cabi International.

Moreno Vega, A. (2015). *Actividades de riego, abonado y tratamientos en cultivos.* Paraninfo. [clásica]

de producción. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, *35*, 118-125. Recuperado de http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2018.351.3571.

Gordillo Rivero, A. J. y García Moreno, J. (2015). *Labores culturales y recolección de los cultivos ecológicos*. Paraninfo. [clásica]

Gorini, F. (2018). *Guía completa del cultivo del tomate*. De Vecchi, S. A.

Inglese, P., Mondragon Jacobo, C., Nefzaoui, A. y Saenz, C. (Eds). (2018). *Ecología del cultivo, manejo y usos del nopal.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y el Centro Internacional de Investigaciones Agrícolas en Zonas Áridas.

Jurado, C., y Sánchez, J.M (2018). Gestión de crisis sanitarias en el ganado porcino: Las enfermedades más temibles del porcino. *Suis*, (150), 30-37.

König, H. E., & Liebich, H. G. (2011). *Anatomía de los animales domésticos: órganos, sistema circulatorio y sistema nervioso*. Tomo 2. 2ª ed. Médica Panamericana. [clásica]

López, B. L. (2002). Cultivos Industriales. España: Mundiprensa. [clásica]

Masson, L. (2017). *Epistemología rumiante*. Feminismo Estrías Autogestión. https://www.academia.edu/download/63378201/epistemologia_rumiante20200520-107097-8r05hp.pdf

Meléndez, P., & Bartolomé, J. (2017). Avances sobre nutrición y fertilidad en ganado lechero: Revisión. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, *8*(4), 407-417. https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i4.4160

Pastor, F. J., Isidro, L. M., Maldonado, J. A., Granados, L. D., Miguel, E., & Rodríguez, J. G. (2017). Efecto de la complementación de grasa protegida en la producción y composición de leche de cabras en pastoreo. *Avances en Investigación Agropecuaria*, 21(1).

Poltroieri, P. & Hong, Y. (2020). *Applied plant biotechnology for improving resistance to biotec stress.* Academic Press, Elsevier Inc.

Urrestarazu, M. (2015). *Manual práctico del cultivo sin suelo e hidroponía*. Mundi-Prensa. [clásica]

Zapata, A. J. (2020). *Manual práctico de sistemas de riego localizado*. Mundi-Prensa.

Mendoza, A., Cajarville, C., Santana, Á., & Repetto, J. L. (2011). ¿Hacia una nueva forma de pensar la alimentación de las vacas lecheras? La inserción del confinamiento en los sistemas pastoriles de producción de leche. In *XV Congreso Latinoamericano de Buiatría/XXXIX Jornadas Uruguayas de Buiatría*. Centro Médico Veterinario de Paysandú. [Clásica]

Moratiel Yuguros, R. (2017). *Riego en cultivos: fundamentos y manejo. Mundi*-Prensa.

Ortiz, A. B., Yuste Lisbona, F. J., Angosto Trillo, M. T. (2020). *Guía de procedimientos prácticos en Biotecnología Vegetal.* Editorial universidad de Almería.

Quintana, J.A. (1991). *Avicultura. Manejo de las Aves Domésticas más Comunes.* Trillas. [clásica]

Villalobos, F. J. y Fereres, E. (2017). *Fitotecnia: Principios de agronomía para una agricultura sostenible.* Mundi-Prensa

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura de Principios Agrobiotecnológicos debe tener título de licenciatura en Agropecuaria o área afín, preferentemente con posgrado o especialidad en temas de agricultura, pecuaria y tecnología, contar con al menos 2 años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable, honesto y creativo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista e Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-1

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Ética y Responsabilidad Social

5. Clave: 39165

6. HC: 02 **HT:** 01 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 05

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Saúl Fragoso González
Nancy Edith Cervantes López

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 12 de marzo de 2020

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La presente unidad de aprendizaje permitirá al alumno adquirir y desarrollar de los prerrequisitos básicos en la formación de valores, la ética y la responsabilidad social, donde el constituya una escala de valores personal. Este curso es de carácter obligatorio, se impartirá en la Etapa básica, en el tronco común de ciencias agropecuarias, y corresponde al área Económica, Administrativa y Humanística del plan de estudios. Es importante para la formación de los estudiantes y futuros profesionistas ya que en la actualidad la demanda social requiere tener no solo conocimientos y habilidades técnicas, se requiere además un manejo ético de estas, así como una actitud reflexiva.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manejar una escala de valores, aplicando la técnica de análisis de casos en comunidades de cuestionamiento para lograr un desempeño personal y profesional con actitud reflexiva, critica, de respeto y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Realización y entrega por escrito de un portafolio de evidencias que incluya: ocho análisis de casos, mapas mentales, cuestionarios síntesis, ensayo y un proyecto de vida personal donde contemple la ética y la responsabilidad social en los 4 ámbitos de la persona, deberán ser realizados en tiempo y forma, cuidando la ortografía y limpieza.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Conceptos básicos

Competencia:
Explicar la importancia de la ética en nuestra sociedad a través de la revisión de conceptos y aspectos teóricos de esta ciencia, con el fin de aplicarla en el ámbito, personal, familiar, social y profesional, con una actitud razonable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Ética
- 1.1.1 Ética
- 1.1.2. Moral
- 1.1.3. Diferencia entre Ética y Moral
- 1.1.4. Valores
- 1.1.5 Axiología
- 1.1.6 Deontología
- 1.1.7. Problemas de la Ética

1.2. Criterios de la conducta humana
- 1.2.1 Placer y los instintos
- 1.2.2 Las normas inconscientes y el súper yo
- 1.2.3 La presión social
- 1.2.4 Las normas morales y civiles
- 1.2.5 Los valores apreciados por sí mismo
- 1.2.6 El yo profundo

UNIDAD II. La ética, un problema cívico

Competencia:
Analizar problemas éticos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso “el accidente” y la nota técnica de “la ética un problema cívico” para aplicar el civismo dentro de su escala personal, con una actitud de respeto y tolerancia.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Caso No. 1: “El accidente”
2.2. Análisis con un criterio ético
2.3. Nota técnica: “La ética un problema cívico”
2.4. Responsabilidad social
2.5. Sujetos y empresas socialmente responsable

UNIDAD III. La vida lograda como proyecto de vida personal y social

Competencia:
Explicar el significado de “vida lograda” e identificar sus elementos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis de los casos “una por otra” y “tres vidas” para elaborar un proyecto de vida personal con una actitud de respeto, tolerancia y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Caso No. 2: “Una por otra”
- 3.1.1. Nota técnica: “La vida lograda como proyecto de vida personal y social”
- 3.1.2. Jerarquía de valores

3.2. Caso No. 3: “Tres vidas”
- 3.2.1. Nota técnica: “Posibilidad de una vida lograda”
- 3.2.2. Vida lograda
- 3.2.3. Proyecto de Vida

UNIDAD IV. Dilema ético

Competencia:
Aplicar los diferentes modelos para la toma de decisiones en dilemas éticos a través de analizar el caso “Atlético macedonio” para solucionar dilemas con una actitud de compromiso y responsabilidad

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Caso No. 4: “Atlético Macedonio”
- 4.1.1 Nota técnica: “Diagnostico y estrategia pensando en nuestro bienestar”
- 4.1.2 Dilema ético
- 4.1.3 Toma de decisiones
  - 4.1.3.1 Concepto de toma de decisiones
  - 4.1.3.2 Características de la toma de decisiones
  - 4.1.3.3 Modelo para la toma de decisiones

UNIDAD V. Hábitos y personalidad

Competencia:
Analizar los elementos que influyen en la formación de la personalidad, mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis de los casos Mauricio y Josefina para comprender la importancia que tiene la personalidad de cada individuo en la vida diaria, con una actitud de respeto y tolerancia.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Caso No. 5: “Mauricio”
- 5.1.1 Nota técnica: “Hábitos y habilidades, modelando el yo”
- 5.1.2 Virtudes
- 5.1.3 Tipos de virtudes
- 5.1.4 Vicios

5.2 Caso No. 6: “Josefina”
- 5.2.1 Nota técnica “Mapa de la personalidad”
- 5.2.2. Personalidad
- 5.2.3 Tipos de personalidad

UNIDAD VI. Ética profesional

Competencia:
Analizar las bases de la ética profesional mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso “Un asunto entre colegas” para comprender la importancia de la ética en nuestros ejercicios profesionales con una actitud de respeto y tolerancia.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1. Caso No. 7: “Asunto entre colegas”
- 6.1.1 Nota técnica: “Deontología profesional”
- 6.1.2 Aspectos de la ética profesional
- 6.1.3 Problemas éticos en la profesión.
- 6.1.4 Código Ético de la unidad académica.

UNIDAD VII. Derechos humanos

Competencia:
Analizar los derechos humanos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso el Huracán para tener un desempeño ético en nuestra vida diaria, con una actitud de respeto y tolerancia.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1. Caso No. 8: “Huracán”
- 7.1.1 Nota técnica: “Justicia social y derechos humanos”
- 7.1.2 Generaciones de los Derechos Humanos

7.2 Declaración Universal de los Derechos Humanos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Análisis del caso: "El accidente"	1. Realizar una lectura grupal del caso #1. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 1 El accidente • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas
UNIDAD III			•	
2	Análisis del caso "Vida lograda"	1. Realizar una lectura grupal del caso #2. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 2 Una por otra • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas
3	Análisis del caso: "Tres vidas"	1. Realizar una lectura grupal del caso #3. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 3 Tres Vidas • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis de las preguntas	2 horas

UNIDAD IV			•	
4	Análisis del caso: “Atlético Macedonio”	1. Realizar una lectura grupal del caso #4. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 4 Atlético Macedonio • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas
UNIDAD V			•	
5	Análisis del caso “Mauricio”	1. Realizar una lectura grupal del caso #5. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 5 Mauricio • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas
6	Análisis del caso “Josefina”	1. Realizar una lectura grupal del caso #6. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 6 Josefina • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas
UNIDAD VI			•	
7	Análisis del caso “Un asunto entre colegas”	1. Realizar una lectura grupal del caso #7. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo.	• Caso 7 Un asunto entre colegas • Nota Técnica • Cuadro para realizar el	2 horas

		4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	análisis • Preguntas del caso	
UNIDAD VII			•	
8	Análisis “El Huracán”	1. Realizar una lectura grupal del caso #8. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.	• Caso 8 El Huracán • Nota Técnica • Cuadro para realizar el análisis • Preguntas del caso	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aplicar técnica de presentaciones progresivas.
- Aplicar la prueba de diagnóstico.
- Retroalimentar al grupo y análisis grupal.
- Presentación del programa.
- Acuerdos y organización operativa.
- Evaluación al grupo con preguntas orales al inicio de cada sesión y revisión de tareas.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Exposición de diferentes temas en el salón de clase.
- Reportes de investigación bibliográfica revisadas y devueltas por el maestro.
- Ejecución de prácticas durante el curso previo tema explicado en clase.
- Entrega de reportes de cada práctica al maestro para su revisión.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- · El alumno deberá tener mínimo el 80% de asistencia para tener derecho al examen ordinario. · Las tareas y trabajos se aceptarán solamente en la fecha acordada.

Criterios de evaluación

Trabajos de Lectura de Libro Ética Para Amador ……30%
Análisis de Casos, Lecturas Técnicas, Tareas y Actividades en Clase……50%
Proyecto de Vida……10%
Apreciación del profesor ……..10%

Total……..….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Matthew, L. (1988). *Investigación Ética (manual del profesor para Investigación ética).* Ed. Ediciones de la Torre, Ma. [Clásica]

Matthew, L., Sharp, A.M. & Oscanyan, F.S. (1992). *Filosofía en el aula. Ed. Ediciones de la Torres*. [Clásica]

Savater, F. (2011). *Ética para Amador.* Editorial Ariel. [Clásica]

SEP–ANIUES. (2003). *Ética responsabilidad social y transparencia. ANUIES.* [Clásica].

Complementarias

Mann–Whitney, U. (2020). Research on Professional Responsibility and Ethics in Accounting. *Auditing*, *112*, 114. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/S1574-076520200000023011/full/html

Naciones Unidas. (2019). *Serie de módulos universitarios: Integridad y Ética. Ética Profesional*. UNODC. https://www.unodc.org/documents/e4j/IntegrityEthics/MODULE_14_-_Professional_Ethics_-_Spanish_v.pdf

Ramírez Tarazona, J. V. (2017). El sentido ético en la responsabilidad social: economía, innovación y medio ambiente. *Ensayos de Economía*, *27*(50), 15-36. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2619-65732017000100015&script=sci_abstract&tlng=fr

Sánchez, C. Z. (2011). *Ética y responsabilidad social en el mundo globalizado.* [clásica]

Savater, F. (2012). Política para Amador. Editorial Debate. [Clásica]

Savater, F. (2016). La Aventura de Pensar. Editorial Debate.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Ética y Responsabilidad Social debe contar con título de Licenciado en Psicología o área afín, preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Capaz de orientar a los estudiantes sobre la importancia de un comportamiento responsable con el otro y la sociedad en general. Analítico, que fomente el trabajo en equipo y el respeto por la sociedad y el medio ambiente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

LEARNING MODULE

I. GENERAL INFORMATION

1. School: : Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Major: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

3. Study Program: 2021-2

4. Learning Module Name: Inglés Básico

5. Number: 39166

6. CH: 02 **WH:** 02 **LH:** 00 **FPH:** 00 **CLH:** 00 **EH:** 02 **CR:** 06

7. Stage: Basic

8. Module Type: Compulsory

9. Course Enrollment Requirements: None

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Learning Module Design Team

Belém Guadalupe Pacheco Bazán
Janny Lovera Ortega
Cindy Roxana Lovera Ortega

Approval of Assistant Dean (s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Date: March 15, 2021

II. PURPOSE OF LEARNING MODULE

The student will learn to manage vocabulary, grammatical structures, communication and reading comprehension skills to perform the necessary practices such as the presentation of topics of real and daily situations in the English language, so that he acquires confidence and trust when communicating, which contributes to enrich his training as a biotechnological engineer, animal husbandry or agronomist. The learning unit is located in the basic stage, it is compulsory and there is no previous requirement.

III. COMPETENCE OF THE LEARNING MODULE

To manage the basic grammatical structures of the English language, through theoretical and practical exercises, to increase their vocabulary and to understand articles and readings that help in their academic and professional training, with a proactive attitude, teamwork and respect for other people and the environment.

IV. EVIDENCES OF LEARNING/ACHIEVEMENT

Elaboration of a portfolio that includes grammar exercises solved in class, homework, vocabulary list, as well as the team presentations evidence.

V. UNIT DESCRIPTION
UNIT I. First interactions

Competency:
To use basic words and expressions, through the new vocabulary and meaning, to communicate effectively, with a positive and respectful attitude.

Content: **Time Allotted:** 6 hours

1.1 Grammar: Simple present Affirmative, negative and interrogative sentences with be
- 1.1.1 English alphabet and spelling names
- 1.1.2 Different kinds of pronouns and articles
- 1.1.3 Affirmative statements
- 1.1.4 Negative sentences
- 1.1.5 Yes/no and Wh questions

1.2 Vocabulary: personal nouns and occupations
- 1.2.1 Foreign language names
- 1.2.2 Occupations
- 1.2.3 The days of the week and numbers
- 1.2.4 The weather

1.3 Pronunciation: basic forms of intonation and stress
- 1.3.1 Kinds of intonation
- 1.3.2 Voiced and voiceless consonants phonetic / Vowels' pronunciation

1.4 Learning strategies: Identify the foreign language by speaking and listening
- 1.4.1 Identify personal information in texts
- 1.4.2 Refer to previous knowledge to use the new language

UNIT II. Simple present with auxiliary verbs

Competency:
To use the simple present to ask for and to give information about friends and family members, in a written and oral form, describing someone's typical day, with a critical, analytical and respectful attitude.

Content: **Time Allotted:** 10 hours

2.1 Grammar: Regular and irregular verbs
- 2.1.1 Affirmative statements
- 2.1.2 "S" rules
- 2.1.3 Negative statements
- 2.1.4 Interrogatives (Yes/No and Wh)
- 2.1.5 Possessive nouns and pronouns

2.2 Vocabulary: Family members
- 2.2.1 Adverbs of frequency
- 2.2.2 Different kinds of families

2.3 Pronunciation: Rhythm
- 2.3.1 Stressed and non-stressed syllables

2.4 Learning Strategies: Handling situations
- 2.4.1 Identification of voices and subjects
- 2.4.2 Recognizing relationships
- 2.4.3 Creating dialogues
- 2.4.4 Use the vocabulary of the course and put it into practice for improvement

UNIT III. Describing technology

Competency:
To discuss the features of the technological devices, identifying and describing the characteristics and functions of brands and models, to make decisions when getting a new one, with a critical, analytical and respectful attitude.

Content: **Time Allotted:** 6 hours

3.1 Grammar: present continuous
- 3.1.1 With present meaning
- 3.1.2 With future meaning
- 3.1.3 Present progressive verbs rules
- 3.1.4 Future adverbs

3.2 Vocabulary
- 3.2.1 Names of electronic gadgets and machines
- 3.2.2 Give and receive advice about brands or models
- 3.2.3 Complaints in future
- 3.2.4 Questions in present progressive
- 3.2.5 Positive adjectives

3.3 Pronunciation
- 3.3.1 The use of linking sounds
- 3.3.2 How to pronounce the -ing ending
- 3.3.3 Pronunciation of rising and falling intonation

3.4 Learning Strategies
- 3.4.1 Look up for new words in English dictionaries
- 3.4.2 Choosing information from texts

UNIT IV. Getting away

Competency:
To give oral presentations about past vacation trips, by encouraging dialogue, openness and communication using the simple past tense, to provide information about the experience, with an open and respectful attitude.

Content: **Time Allotted:** 10 hours

4.1 Grammar simple past
- 4.1.1 Affirmative, negative and interrogative sentences with be
- 4.1.2 Regular verbs
- 4.1.3 Irregular verbs
- 4.1.4 Spelling rules for regular verbs
- 4.1.5 Use of did

4.2 Vocabulary
- 4.2.1 Vacation preferences
- 4.2.2 Places for traveling
- 4.2.3 Means of transportation

4.3 Pronunciation
- 4.3.1 Idioms for vacations
- 4.3.2 Pronunciation of regular past tense verbs

4.4 Learning Strategies
- 4.4.1 Review and mark consistently
- 4.4.2 Write about their favorite vacation they had

VI. STRUCTURE OF WORKSHOP PRACTICES				
No.	**Practice Name**	**Procedure**	**Support resources**	**Time**
UNIT I				
1	Self-introduction	1. The student follows the given instructions, introducing himself by describing his job and its characteristics in a written way. 2. Hands it in for the professor to review it. 3. Rewrites the text following the professor's observations. 4. Makes a video and hands it in to the professor.	• Computer • Smartphone • Video edition apps • Texts • Work sheets	6 hours
UNIT II				
2	Daily routine	1. In teams of four people, each one writes daily activities about three people and a pet, and writes his name on it. 2. Shares the sentences orally among them. 3. Makes corrections, if necessary. 4. Hands them in to the professor.	• Worksheets • Notebook • Pencil • Eraser	10 hours
UNIT III				
3	My dream gadget	1. The student chooses his favorite gadget or machine. 2. Writes a description of it, based on notes, using as many adjectives as possible. 3. Prepares chats using the new vocabulary, grammatical structures, ideas and tasks	• Gadget or picture • Notes • Pencil • Eraser	10 hours

		carried out in class. 4. Gives the presentation to the group.		
UNIT IV				
4	Sharing my vacation	1. The student observes the postcard format structure shown by the professor. 2. Makes a postcard by using a collage or drawings about last vacation. 3. Writes and edits sentences to write on the postcard. 4. Writes on the postcard and then drops it in the mailbox.	• Glue • Scissors • Pictures • Cutouts • Pencil • Markers • Notebook • Worksheets • Paper	6 hours

VII. METHODOLOGY AND STRATEGIES

Course framework: The first day of class the teacher must establish the form of work, evaluation criteria, quality of academic work, rights and obligations for teacher and students.

Teaching strategies (teacher):

- Acts as a guide and facilitator of learning, explaining both the vocabulary and grammar to understand written texts.
- Guides and coordinates team presentations
- Applies different methodological techniques of teaching the English language.

Learning strategies (student):

- Analyzes the readings and the topics presented by the professor, participating actively.
- Elaborates oral and written activities both individually and as a team.
- Shows attitudes of respect and collaboration towards the work of others.

VIII. EVALUATION CRITERIA

The evaluation will be carried out permanently during the development of the course as follows:

Accreditation criteria
To be entitled to ordinary and extraordinary exam, the student must meet the attendance percentages established in the current School Statute.
Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

Assessment criteria
- Written exams……..…. 30%
- Speaking tests……..... 20%
- Participation…….. 10%

Portfolio contents:
- Grammar exercises…….……..…... 10%
- Homework…….…. 10%
- Vocabulary list……..….. 10%
- Team presentations evidences……... 10%

Total……..…….100%

IX. BIBLIOGRAPHY

Required	Suggested
Murphy, R. (2019). *English grammar in use* (5th ed.). Cambridge University Press. Richards, J.C. (2017). *Interchange level 1 student book with online self-study* (5th ed.). Cambridge University Press. Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch fundamentals* (3rd ed.). Pearson Education. (Teacher, student book, workbook). Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch workbook level 1 workbook* (3rd ed.). Pearson Education. (Teacher, student book, workbook). Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch level 2 student book w/active book & MyEnglishLab* (3rd ed.). Pearson Education.	Woodward, S.W. (1997). *Fun with grammar communicative activities for the azar grammar series*. Prentice Hall Regents.

X. TEACHER PROFILE

The instructor must have a bachelor's degree related to the field of language teaching or in education with a TKT certification, preferably with a master's degree in language teaching or education, with at least two years of teaching experience and preferably with a C1 level of English. Must be proactive, creative, analytical and teamwork promoter.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Química Orgánica

5. Clave: 39167

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Laura Denisse Peña
Raúl Enrique Valle Gough
Mary Triny Beleño Cabarcas

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Química Orgánica, tiene como finalidad el conocimiento de las propiedades químicas de los compuestos orgánicos y su relación con los procesos agropecuarios y biotecnológicos, desarrollando habilidades analíticas y de trabajo en equipo, además de emplear técnicas de laboratorio con responsabilidad y respeto al medio ambiente. Se ubica en la etapa básica, es de carácter obligatorio, corresponde al área de conocimiento de Ciencias Básicas y es necesario haber aprobado satisfactoriamente la unidad de aprendizaje de Química para poderla cursar.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las propiedades químicas de los compuestos orgánicos para utilizarlos en el aprovechamiento de recursos bióticos a través de procesos agrobiotecnológicos, mostrando disposición al trabajo, trabajo colaborativo y respetando el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

1. Portafolio de las siguientes evidencias de actividades realizadas durante el desarrollo del curso:
   a. Ejercicios resueltos relacionados con la nomenclatura de compuestos orgánicos.
   b. Problemas resueltos acerca de mecanismos de reacción de compuestos orgánicos.
   c. Reporte de prácticas de laboratorio.
   d. Presentar una investigación sobre la obtención de un producto químico de uso agrobiotecnológico.
2. Reporte de trabajo experimental para la obtención de un producto químico de uso agrobiotecnológico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Conceptos fundamentales en química orgánica

Competencia:
Distinguir las reacciones características de las moléculas orgánicas mediante el conocimiento de su estructura molecular para desarrollar procesos agrobiotecnológicos de calidad, con actitud analítica y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Concepto de química orgánica
- 1.1.1 El átomo de carbono, hibridación y los orbitales moleculares
- 1.1.2 Estructura y enlace en las moléculas orgánicas

1.2 Las reacciones orgánicas
- 1.2.1 Concepto de reacción química
- 1.2.2 Definición de sustrato, reactivo y producto
- 1.2.3 Concepto de velocidad de reacción
- 1.2.4 Tipo de rupturas de enlace (Homolíticas y Heterolíticas)
- 1.2.5 Mecanismos de reacción. Concepto. Notaciones
- 1.2.6 Tipos de reacción: sustitución, adición, eliminación, transposición, óxido-reducción

UNIDAD II. Hidrocarburos

Competencia:
Explicar la estructura y propiedades fisicoquímicas de los compuestos hidrocarbonados, empleando modelos tridimensionales y ensayos de laboratorio para aplicarlo en el desarrollo de procesos agrobiotecnológicos con actitud objetiva, responsabilidad, y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1 Alcanos y cicloalcanos
2.2 Hidrocarburos insaturados (alquenos y alquinos)
2.3 Hidrocarburos aromáticos
2.4 Clasificación, nomenclatura y propiedades
2.5 Mecanismos de reacción y reacciones características
2.6 Métodos de obtención, usos y aplicaciones

UNIDAD III. Grupos funcionales

Competencia:
Describir la estructura y propiedades fisicoquímicas de los compuestos orgánicos diferenciando los grupos funcionales a través de modelos tridimensionales y ensayos de laboratorio como fundamento para el desarrollo de procesos agrobiotecnológicos aprovechando los recursos naturales, con actitud objetiva, responsabilidad, y respeto al medio ambiente

Contenido: **Duración:** 12 horas

3.1 Halogenuros de alquilo
- 3.1.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
- 3.1.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
- 3.1.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas

3.2 Alcoholes, éteres y fenoles
- 3.2.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
- 3.2.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
- 3.2.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas

3.3 Compuestos orgánicos nitrogenados
- 3.3.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
- 3.3.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
- 3.3.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas

3.4 Aldehídos y cetonas
- 3.4.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
- 3.4.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
- 3.4.3 Métodos de obtención, usos y aplicaciones

3.5. Ácidos carboxílicos y derivados
- 3.5.1 Clasificación, nomenclatura y propiedades.
- 3.5.2 Mecanismos de reacción y reacciones características
- 3.5.3 Métodos de obtención, y aplicaciones biotecnológicas

UNIDAD IV. Impacto de la química orgánica en el entorno

Competencia:
Diferenciar los procesos agrobiotecnológicos que contribuyen a la transformación de los recursos naturales en productos de consumo, empleando las reacciones características de los compuestos orgánicos, para su aprovechamiento sostenible, con actitud creativa, cooperación para el trabajo en equipo y respetando el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1 Química verde
4.2 Polímeros sintéticos
4.3 Componentes tóxicos naturales en alimentos
4.4 Sustancias tóxicas presentes en los alimentos de origen vegetal y animal
4.5 Compuestos de origen microbiano
4.6 Aditivos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Introducción al trabajo experimental del laboratorio de química orgánica	1. En equipo de tres estudiantes se identificarán las normas de conducta, seguridad e higiene en el manejo responsable de materiales de vidrio, instrumentos analíticos, reactivos y disposición correcta de residuos. 2. Elaboren un reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 3. Integren el reporte al portafolio de evidencia. 4. Entreguen el portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente.	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	2 horas
2	Distinción entre compuestos orgánicos e inorgánicos	1. En equipos de tres estudiantes se distinguirán compuestos orgánicos e inorgánicos evaluando su solubilidad y conductividad eléctrica. 2. Elaboren un reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 3. Integren el reporte al portafolio de evidencia. 4. Entreguen el portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente.		2 horas
UNIDAD II				
	Reconocimiento de hidrocarburos	1. Distinguir mediante reacciones químicas los hidrocarburos saturados	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e	4 horas

		de los insaturados. 2. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 3. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 4. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente.	higiene. ● Equipo analítico disponible	
UNIDAD III				
4	Compuestos aromáticos	1. Obtención de nerolina (éter beta-naftil-etilico) mediante reflujo constante. 2. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 3. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 4. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	4 horas
5	Alcoholes y fenoles	1. Empleando la prueba de Lucas, diferenciar alcoholes primarios, secundarios y terciarios. 2. Determinar mediante la prueba del cloruro férrico si una sustancia desconocida es un fenol. 3. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 4. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 5. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	4 horas
	Separación y purificación de compuestos orgánicos	1. Aplicar las propiedades fisicoquímicas de los compuestos orgánicos para su separación y purificación, por medio de: a. Decantación b. Destilación, arrastre de vapor,	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	4 horas

		destilación al vacío c. Cromatografía.		
6	Aldehídos y cetonas	1. Identificar al grupo carbonilo usando 2,4- dinitrofenilhidrazina, Reacción de Tollen, 2. Reacción con permanganato de potasio, 3. Síntesis de dibenzalaceton 4. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 5. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 6. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	2 horas
7	Identificación de ácidos carboxílicos	1. Identificar químicamente los ácidos carboxílicos y sus derivados por medio de reacción de neutralización de los ácidos carboxílico. 2. Síntesis de acetato de isoamilo (esencia de plátano). 3. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 4. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 5. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	2 horas
8	Reconocimiento de aminas	1. Diferenciar los tipos de aminas por su basicidad, 2. Síntesis de acetanilida. 3. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 4. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 5. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	4 horas

UNIDAD IV				
9	Biomoléculas	1. Por medio del reactivo de Fehling, lugol, reconocer la presencia de carbohidratos en productos lácteos. 2. Obtener caseína de la leche de vaca. 3. Detectar la presencia de aminoácidos por medio de ninhidrina. 4. Hidrogenación de aceites vegetales. 5. Elaborar reporte escrito de la práctica de laboratorio en el formato señalado y el tiempo establecido por el docente. 6. Integrar el reporte al portafolio de evidencia. 7. Entrega del portafolio de evidencia en el tiempo determinado por el docente	● Material de vidrio, ● Herramientas de seguridad, e higiene. ● Equipo analítico disponible	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva
- Guía en discusión grupal
- Guía en revisión de literatura
- Retroalimentar
- Evaluación
- Seguimiento, evaluación y retroalimentación durante el desarrollo de prácticas
- Revisión de informe de prácticas

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Exposición
- Lectura guiada
- Autoevaluación
- Informes de prácticas
- Síntesis de un compuesto orgánico
- Crítica y discusión grupal
- Uso de medios audiovisuales
- Resolución de cuestionarios electrónicos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Aprobar exámenes teóricos …….25%
- Desempeño en prácticas de laboratorio ……30%
- Portafolio de evidencias (reportes, ejercicios y tareas)…….20%
- Portafolio de evidencias (investigación y obtención)…….25%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bruice, P.Y. (2011). *Química orgánica* (4ª ed.). Pearson Educación. [Clásica].

Chang, R & Overby, J. (2019). *Chemistry* (13ª ed.). McGraw-Hill Education.

McMurry, J. (2018). *Química orgánica* (9ª ed.). Cengage Learning

Wade, L. G. (2017) *Química orgánica. Volumen 1* (9ª ed.). https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookRead.aspx

Wade, L. G. (2017) *Química orgánica. Volumen 2* (9ª ed.). https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookRead.aspx

Complementarias

Klien D. (2016). *Organic Chemistry As a Second Language*. Wiley. 4 ed. USA.ISBN-13: 978-1119110668

Ríos Vásquez LA. (2019). *La Química Orgánica Aplicada a Nuestro Diario Vivir.* UNIVERSIDAD DE CALDAS. http://libcon.rec.uabc.mx:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=2656163&lang=es&site=eds-live

Schifter, L. & Aceves, P. (2016). Los farmacéuticos y la química en México (1903-1919): prácticas, actores y sitios. *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México,* (51),72-92. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=941/94149774005

Zmeskal, O. (2019) *Chemistry and Life*. Zurich, Switzerland: Trans Tech Publications Ltd (Materials Science Forum). http://libcon.rec.uabc.mx:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=2153734&lang=es&site=eds-live (Accessed: 22 January 2021).

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Química Orgánica debe contar con título de Ingeniero Químico o área afín, con conocimientos en la aplicación de la ciencia química y las operaciones básicas de procesos; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Capaz de orientar a los estudiantes sobre la importancia de la química como ciencia básica, además de promover la formación científica-educativa de los mismos. Analítico, que fomente el trabajo en equipo e iniciativa.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Metodología de la Investigación

5. Clave: 39168

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Luis Alberto Morales Zamorano
Ortensia Holguín Moreno

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje ofrece conocimientos sobre la ciencia del método y técnicas de investigación, que hacen capaz al estudiante para identificar problemas, selecciona y aplica los métodos de investigación acordes a la problemática y elabora reportes con todo el rigor del método científico. Esta asignatura se encuentra en la etapa básica con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Económica Administrativa-Humanística.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Elaborar protocolos de investigación para solucionar problemas en el sector agropecuario mediante la aplicación del método científico, con actitud reflexiva y responsabilidad con el medioambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Presentar un protocolo de investigación que integre los siguientes elementos: reporte de investigación documental y el planteamiento del problema.
Presentación del protocolo de investigación a través de un medio audiovisual.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. El conocimiento

Competencia:
Analizar los elementos del conocimiento científico, a través de la identificación y comprensión de sus conceptos y características, para reconocer la importancia de la investigación en los sectores agrícola, pecuario, acuacultura y biotecnológico con actitud crítica, reflexiva y objetiva.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Elementos y significado del conocimiento
1.2 Fuentes y validez del conocimiento
1.3 Características del conocimiento científico
1.4 Problemas y validez del conocimiento científico
1.5 Particularidades de las ciencias agropecuarias

UNIDAD II. El método científico

Competencia:
Aplicar el método científico a problemáticas del área agropecuaria, a través de la lógica inductiva y deductiva, para identificar problemas, plantear hipótesis y objetivos, con responsabilidad ambiental, actitud crítica y objetiva.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1 La noción de ciencia
2.2 El método científico y sus características
2.3 La lógica en la ciencia: inducción y deducción
2.4 Observación y experimentación
2.5 Explicaciones, hipótesis y leyes
2.6 Valores en las ciencias agropecuarias

UNIDAD III. Investigación documental

Competencia:
Realizar una investigación documental para actualizar la información con respecto a un problema a solucionar en el sector Agropecuario mediante el uso de técnicas y fuentes documentales, con actitud crítica, reflexiva, con honestidad y respeto al derecho de autor**.**

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1 Fuentes para la investigación documental
- 3.1.1 Biblioteca electrónica de la UABC, Google Académico y otras fuentes

3.2 Elaboración de citas bibliográficas y referencias bibliográficas
- 3.2.1 El Formato APA y otros formatos utilizados
- 3.2.2 La práctica para elaboración de citas textuales y parafraseadas
- 3.2.3 La elaboración de referencias de libros, revistas, capítulos de libro, de jounals virtuales, etc.

3.3 Elaboración de una investigación documental
- 3.3.1 El contenido y estructura de un reporte de investigación documental
- 3.3.2 Los diferentes tipos de investigación documental
  - 3.3.2.1 Los antecedentes
  - 3.3.2.2 El marco teórico y conceptual
- 3.3.2 Redacción de resultados exploratorios del tema de interés, en el ámbito agropecuario.

UNIDAD IV. El protocolo de investigación

Competencia:
Elaborar un protocolo de Investigación para plantear alternativas de solución a problemas del sector Agropecuario siguiendo la secuencia del proceso de investigación, con actitud creativa, sistematizada, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1 Definición de un protocolo de investigación, el alcance y sus partes.
4.2 Criterios para seleccionar temas de investigación
4.3 Problematización del tema elegido y la pregunta de investigación
4.4 Planteamiento del problema
    4.4.1 Formulación de la justificación, objetivos e hipótesis.
    4.4.2 Tipo de investigación: exploratoria, descriptiva, causal, correlacional, experimental y no experimental
4.5 Definición Operacional de Variables: variables dependientes e independientes, dimensiones e indicadores.
    4.5.1 Análisis de congruencia entre variables, objetivos e hipótesis
4.6 Elaboración de los instrumentos de investigación:
    4.6.1 El Cuestionario, la escala de Likert, el pilotaje y la validación del instrumento.
    4.6.2 La Guía de entrevista, su importancia, contenido y aplicación.
4.7 Técnicas de muestreo a utilizar: probabilística y/o no probabilística
    4.7.1 Técnica de muestreo probabilístico
    4.7.2 Técnica de muestreo no probabilística
    4.7.1 Técnicas estadísticas para determinar el tamaño mínimo de muestra.
4.8 Captura de la información y agrupación de resultados.
4.9 Algunas técnicas para el procesamiento e Interpretación de los resultados

UNIDAD V. Presentación del protocolo de investigación

Competencia:
Presentar proyectos de investigación a distintos públicos, con el apoyo de material audiovisual y formatos establecidos, para exponer resultados y retroalimentar el trabajo, con actitud positiva y respeto a sus compañeros.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1 Redacción del protocolo de investigación que contenga la investigación documental.
- 5.1.1 Requisitos básicos del contenido general del reporte
- 5.1.2 Presentación escrita

5.2 Preparación por equipo de la presentación oral
- 5.2.1 Características del contenido general de la presentación oral
- 5.2.2 Características de forma del contenido de cada proyección
- 5.2.3 Presentación oral

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Introducción al Conocimiento agropecuario	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Elige un sector agropecuario e identifica una actividad particular. 3. Consulta fuentes de información bibliográfica y analiza conocimiento científico agropecuario encontrado. 4. Ordena la información consultada y opina en algunas lecturas sobre lo que se podría o debería de hacer para mejorar, cambiar o innovar. 5. Diseña la estructura de un ensayo que discuta y aporte ideas, pero al mismo tiempo cuestione e induzca a la reflexión. 6. Escribe el documento final del ensayo y lo entrega al docente.	• Computadora con Internet • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC • Libros y artículos de revistas científicas (EBSCO)	6 horas
UNIDAD II				
2	La pregunta de investigación, la hipótesis y los objetivos	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Elige un sector agropecuario e identifica una actividad particular. 3. Consulta fuentes de información	• Computadora con Internet • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC • Libros y artículos de revistas científicas (EBSCO)	2 horas

		bibliográfica y problematiza la idea de investigación agropecuaria elegida. 4. Ordena la información consultada, identifica sus variables de manera preliminar y elabora su pregunta de investigación. 5. Con base en la pregunta de investigación elaborará un supuesto válido o hipótesis. 6. Para poder demostrar su hipótesis planteará un objetivo general y varios específicos. 7. Escribe los tres productos elaborados y lo entrega al docente.		
UNIDAD III				
3	Citas bibliográficas y referencias bibliográficas con el uso del formato APA.	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para iniciar la práctica. 2. Consulta las Normas APA con el formato de la 7ma edición 3. Selecciona por lo menos dos artículos de revistas agropecuarias y dos libros de las bases de datos de su biblioteca y en Google Académico. 4. Redacta la referencia bibliográfica de libros y artículos de revista bajo los requerimientos del formato APA. 5. Redacta dos párrafos en los que utilice la cita bibliográfica textual y parafraseada del material bibliográfico seleccionado	• Computadora con Internet • Normas APA 7ma edición (2020) • Acceso a Google Académico, • Biblioteca electrónica de la UABC • Libros y artículos de revistas científicas (EBSCO)	2 horas

		6. Escribe los productos elaborados y los entrega al docente.		
4	Investigación documental	1. Atiende los requisitos de extensión y calidad requeridas para elaborar la investigación documental. 2. Retomará el ensayo elaborado en el primer taller y los artículos del tercer taller. 3. En congruencia con la pregunta de investigación y objetivos del segundo taller, buscará la bibliografía suficiente para elaborar lo siguiente: 4. Una sección de antecedentes y otro apartado de marco teórico y/o conceptual, que describan el "estado del arte" del problema por investigar. 5. Antecedentes: Cronológicamente describir qué, en donde, cómo y quién ha realizado los aportes relacionados con lo que nosotros queremos investigar. 6. Marco teórico: evolución y cambios en la precisión de conceptos o uso de teorías utilizadas, debidamente citadas. 7. Redacta el producto con el formato APA, evitando errores ortográficos y lo entrega al docente.	• Computadora con Internet • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC • Libros y artículos de revistas científicas (EBSCO)	4 horas
UNIDAD IV				
	Definición Operacional de las Variables (DOV)	1. El estudiante atiende las indicaciones del profesor para	• Computadora con Internet	2 horas

5		iniciar la práctica. 2. Identifica las variables por utilizar a. Variables independientes. b. Variables dependientes, otras 3. Divide cada variable en 2 a 4 dimensiones o partes no medibles de la variable 4. A cada dimensión le asigna un conjunto de 2 a 4 indicadores medibles en unidades. 5. Entrega del ejercicio resuelto.		
6	Análisis de congruencia	1. Se atienden las indicaciones del docente para iniciar el taller 2. Se inicia con la pregunta de investigación cuyas variables deben coincidir con las variables usadas en sus hipótesis. 3. Las variables de la hipótesis deben ser congruentes o coincidir con las usadas en sus objetivos. 4. Las variables de sus objetivos deben coincidir con los indicadores de las variables desglosadas en el taller anterior 5. Se entrega la "matriz de congruencia" terminada al docente.	• Computadora con Internet • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas
	Elaboración del instrumento de investigación	1. Se atienden las instrucciones del docente para iniciar el taller 2. Utiliza solo los indicadores de sus variables, en el orden reportado del 5to taller (DOV) 3. Con cada indicador elabora por lo menos una pregunta. 4. Utiliza la escala de respuesta tipo Likert en cada pregunta, la	• Computadora con Internet • Software para bases de datos • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC	4 horas

7		cual debe tener 5 opciones de respuesta, estar ponderada y equilibrada. 5. Evita repetir preguntas, hacer preguntas obvias y cuyos indicadores no estén en su DOV. 6. Le da el formato indicado por el docente 7. Entrega el instrumento de investigación terminado al docente.		
8	Revisión del instrumento de investigación	1. Se atienden las instrucciones del docente para iniciar el taller 2. Se elige a una o más personas con experiencia en elaboración de instrumentos de investigación y se les da a revisar nuestro instrumento terminado. 3. Se tendrá cuidado en que cada pregunta coincida con los indicadores de su DOV, se entiendan (sean claras y cortas), no existan preguntas obvias ni repetidas, no existan errores de ortografía, que sus escalas de respuesta respondan a cada pregunta, estén balanceadas y ponderadas, etc. 4. Se recibe y se hacen las correcciones recomendadas por el experto. 5. Se entrega el instrumento de investigación corregido al docente, señalando los cambios realizados.	• Computadora con Internet	2 horas

9	Tamaño mínimo de muestra y selección de informantes idóneos	1. Se atienden las instrucciones del docente para iniciar el taller. 2. Busca o aproxima el tamaño de la población por investigar. 3. Utiliza el Teorema del Límite Central para establecer su Tamaño Mínimo de Muestra (TMM). 4. Utiliza fórmulas estadísticas para calcular de manera probabilística su TMM. 5. Analiza ambas técnicas y decide por el uso de solo una de ellas. 6. Se definen las características de la unidad de muestreo ideal. 7. Se entrega el reporte al docente.	• Computadora con Internet • Libros de estadística • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC	2 horas
10	Calendarización de actividades (Diagrama de Gantt)	1. Atiende las instrucciones del docente para iniciar el taller. 2. Se realiza una lista de actividades por desarrollar de manera cronológica: a. Inicio del proyecto b. Selección de informantes y aplicación del instrumento c. Captura de resultados d. Organización, graficado y análisis estadístico de resultados, etc. e. Redacción de discusiones y conclusiones. f. Término del trabajo 3. Se incorporan a la primera columna de una tabla y en las siguientes columnas se indica con una “barra horizontal” la duración de cada actividad por	• Computadora con Internet • Software para bases de datos	2 horas

		realizar (en semanas o meses). 4. Se entrega el calendario de actividades al docente		
11	El protocolo de investigación	1. Atiende las instrucciones del taller por el docente 2. Redacta el protocolo incorporando todos los productos realizados en los talleres anteriores, bajo una estructura que incorpore los siguientes apartados: a. Portada b. Introducción c. Antecedentes (citas con formato APA) d. Marco teórico (citas con formato APA) e. Planteamiento del problema Justificación, hipótesis, objetivos f. Localización del área de estudio g. Metodología Diseño y tipo de investigación Definición Operacional de Variables Análisis de congruencia Instrumento de investigación Tamaño mínimo de muestra h. Calendario de actividades i. Bibliografía utilizada (con formato APA) 3. Se entrega el protocolo de investigación al docente en tiempo y forma.	• Computadora con Internet • Normas APA 7ma edición (2020) • Acceso a Google Académico • Biblioteca electrónica de la UABC • Libros y artículos de revistas científicas (EBSCO)	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Imparte los conocimientos teóricos correspondientes a cada una de las unidades de aprendizaje
- Utiliza una metodología participativa
- Generar un ambiente de aprendizaje colaborativo
- Utiliza diversas estrategias, métodos y técnicas acordes al grupo y temáticas a desarrollar
- Apoya en la revisión de artículos científicos y en los avances de escritura del proyecto.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Efectúa consultas en la biblioteca y bases de datos
- Realiza una investigación documental
- Analiza resultados de artículos científicos
- Redacta y prepara exposiciones
- Elabora un protocolo de investigación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario el estudiante debe cumplir con el porcentaje de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente: 80% de asistencia
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de calificación

- Participación activa en sesiones de taller ……..... 10%
- Exámenes parciales (3)……..... 30%
- Reporte de investigación documental …….... 20%
- Reporte del Protocolo de Investigación ……. 30%
- Presentación del protocolo……. ……. 10%

Total .…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Azuero, Á. E. A. (2019). Significatividad del marco metodológico en el desarrollo de proyectos de investigación. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 4(8), 110-127.

Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación: administración, economía, humanidades, y ciencias sociales (4ª ed.).* Pearson.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C, y Baptista-Lucio, M. de los A. (2014). *Metodología de la Investigación (6ª ed.).* McGrawHill. [Clásica]. https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf

Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill Education

Ranjit Kumar (2011). *Research Methodology: A Step-by-Step Guide for Beginners*. 3rd edition. SAGE Publications Ltd. http://www.sociology.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/06/Ranjit_Kumar-Research_Methodology_A_Step-by-Step_G.pdf

Complementarias

APA, (2020). Normas APA, 7ma edición. https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf

Cohen, N., & Gómez Rojas, G. (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué?* Editorial Teseo.

Lerma, H. (2016). *Metodología de la investigación: propuesta, anteproyecto y proyecto (4ª ed.).* Ecoe Ediciones.

Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, *13*(1), 102-122.

Pandey, P. & Mishra, M. (2015) *Research Methodology: tools and Techniques*. http://www.euacademic.org/BookUpload/9.pdf

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Metodología de la investigación, debe contar con una Licenciatura en Económico Administrativo, Agronomía, o área afín; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia de práctica docente en el área de la investigación, que proporcione al estudiante herramientas y habilidades investigativas, fomentando la participación, colaboración en investigaciones y el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Cálculo Diferencial e Integral

5. Clave: 39169

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Tania Brijith Rodriguez Carrillo
Ricardo Pérez Macías

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de esta asignatura es continuar con la formación del alumno en el área de matemáticas para construir habilidades, destrezas orales y escritas para analizar y aplicar los principios y teoremas matemáticos en el planteamiento y solución de problemas relacionados con el área agropecuaria y social. Mediante esta formación, el estudiante estará preparado para aplicar sus conocimientos, empleándolos en la práctica de actividades del campo profesional, valiéndose de una actitud crítica, creativa y responsable con el medio social. Este curso es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa básica y forma parte del tronco común.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar y aplicar procesos algebraicos, geometría analítica y cálculo matemático, para la representación y solución de problemas del área agropecuaria mediante el uso de fórmulas y herramientas de análisis e interpretación de datos, con actitud analítica, trabajo en equipo y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Elaborar un portafolio de aprendizaje que incluya ejercicios resueltos de clase, taller, investigación y tareas, que contengan planteamiento, desarrollo e interpretación de resultados, con procedimientos completos, orden y limpieza.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Logaritmos

Competencia:
Distinguir las propiedades y leyes de los logaritmos, para solucionar problemas del área agropecuaria, mediante el uso de la calculadora y tablas, de manera ordenada y analítica.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Principios y propiedades.
1.2. Logaritmos comunes o de Briggs.
1.3. Operaciones con logaritmos.
1.4. Gráficas de logaritmos.
1.5. Aplicación de logaritmos.

UNIDAD II. Geometría analítica

Competencia:
Analizar las bases fundamentales de la geometría analítica, mediante el uso de fórmulas y cálculo de ejercicios, para establecer y diseñar soluciones de problemas que se presentan frecuentemente en el área agropecuaria, con disposición para el trabajo colaborativo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Principios básicos de geometría analítica.
2.2. Distancia entre dos puntos por coordenadas.
2.3. Inclinación y pendiente por coordenadas de una recta.
2.4. Ángulo entre dos rectas por coordenadas conocidas.
2.5. Determinación de la ecuación de la recta en función de coordenadas.
2.6. Ecuación de la recta en forma simétrica.
2.7. Ecuación de la recta en forma normal.
2.8. Superficie por coordenadas.
2.9. Determinación de la ecuación de la circunferencia.
2.10. Circunferencia con centro C y radio R en un eje de coordenadas.
2.11. Circunferencia de centro C y radio R en cualquier lugar del plano.

UNIDAD III. Límites de funciones

Competencia:
Analizar los teoremas sobre límites de funciones para comprender la tendencia de los valores que puede tomar la variable “x” y determinar el valor numérico al que tiende “a” en la solución de problemas, observando de manera gráfica y analítica, el comportamiento de los datos numéricos obtenidos mediante el cálculo de varias funciones, con actitud analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Definición de límite.
3.2. Teoremas sobre límites.
3.3. Cálculo de límites.
3.4. Continuidad de una función.
3.5. Función discontinua e indeterminación de una función.
3.6. Procesos algebraicos para eliminar una indeterminación.

UNIDAD IV. Cálculo diferencial

Competencia:
Seleccionar las fórmulas y los procesos algebraicos en el cálculo de las funciones a derivar, para resolver ejercicios y problemas del área agropecuaria, mediante el uso de formularios y calculadora, con responsabilidad y actitud analítica.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Interpretación geométrica de la derivada.
4.2. Simbología para indicar la derivada de una función.
4.3. Fórmulas básicas de derivación.
4.4. Fórmula de la regla de la cadena.
4.5. Valores máximos y mínimos de una función.
4.6. Aplicación de la teoría de los extremos.

UNIDAD V. Cálculo integral

Competencia:
Expresar procesos algebraicos de cálculo integral utilizando simbología y fórmulas de integración, mediante formularios para desarrollar ejercicios y resolver problemas del área agropecuaria, con disposición para el trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. Función primitiva.
5.2. Teoremas sobre integración.
5.3. Integrales indefinidas.
5.4. Integrales definidas.
5.5. Área bajo curvas.
5.6. Aplicación de integrales.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Construcción de tablas logarítmicas	1. Analizar los teoremas y propiedades dados por el profesor. 2. Construir tablas logarítmicas de diferentes bases, aplicando la transformación del logaritmo como exponente. 3. Resolver operaciones con las tablas logarítmicas. 4. Presentar resultados al grupo. 5. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora.	4 horas
UNIDAD II				
2	Completando el triángulo	1. Formarse en equipos. 2. Analizar el problema dado por el profesor (se recomienda emplear un triángulo diferente por equipo). 3. A partir de las coordenadas (x,y) de los puntos que forman el triángulo los equipos deberán calcular: a. La distancia de los tres lados. b. La pendiente y ángulo de inclinación de cada lado. c. Los ángulos interiores del triángulo. d. Las ecuaciones de las	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora • Escuadra	6 horas

		rectas. 4. Compartir los resultados con el grupo. 5. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.		
UNIDAD III				
3	Límites de funciones continuas y discontinuas	1. Analizar el problema dado por el profesor 2. A partir de una función se asigna un valor “a’’ al que tiende la variable ‘’x’’ y se determina si la función es continua o discontinua en dicho valor ‘’a’’, calculando el límite y utilizando la gráfica como referencia. 3. Compartir los resultados con el grupo. 4. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora • Escuadra	6 horas
UNIDAD IV				
4	Derivación de funciones	1. Analizar el ejercicio dado por el profesor. 2. Elegir la fórmula considerando la función que se trate. 3. Desarrollar el proceso de solución del ejercicio. 4. Compartir los resultados con el grupo. 5. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora • Escuadra	6 horas
5	Aplicación de la derivada	1. Analizar el ejercicio dado por el profesor.	• Regla • Hojas	2 horas

		2. Plantear la función que satisfaga el problema. 3. Resolver el problema con base en los valores máximos y mínimos de la función 4. Compartir los resultados con el grupo. 5. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Borrador • Lápiz • Calculadora • Escuadra	
UNIDAD V		6.		
6	Integrales indefinidas	1. Analizar el ejercicio dado por el profesor 2. Elegir la fórmula considerando la función que se trate. 3. Desarrollar el procedimiento de solución del ejercicio. 4. Compartir los resultados con el grupo. 5. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora • Formulario	2 horas
7	Integrales definidas	1. Analizar el ejercicio dado por el profesor 2. Elegir la fórmula considerando la función que se trate. 3. Graficar la función. 4. Desarrollar el procedimiento de solución del ejercicio calculando el área. 5. Compartir los resultados con el grupo. 6. Entregar la práctica al profesor para retroalimentación.	• Regla • Hojas • Borrador • Lápiz • Calculadora • Escuadra	6 horas

II. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposición
- Resolución de problemas
- Análisis y resolución de casos
- Trabajo colaborativo
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Aprendizaje por descubrimiento
- Debate
- Discusión y solución de problemas
- Trabajo en equipo
- Exámenes
- Problemario
- Exposición

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

La calificación final del curso es el promedio de los tres parciales que se evalúan cada uno de la siguiente manera:

Criterios de evaluación

- Trabajos en clase y tareas ……..... 20%
- Portafolio de prácticas ……..…….. 20%
- Examen ……. 60%

Total ……. 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aparicio, C. M. (1996). *Fundamentos de matemáticas para arquitectos*. Diana. [clásica]

Bardell, R.H. y Spizbart, A. (1963). *Álgebra superior*. CECSA. [clásica]

Demana, F. D., Waits, B. K., Foley, G. D., y Kennedy, D. (2012). *Precálculo. Gráfico, numérico, algebraico.* 7ª ed. Pearson educación. [clásica]

Larson, R., Hostetler, R.P., y Edwards, B.H. (2006). *Cálculo con geometría*. McGraw- Hill. [clásica]

Rees, P. K., Sparks, F. W. y de Dios, G. (1970). *Álgebra y trigonometría*. McGraw-Hill. [clásica]

Rich, B. (1976). *Teoría y problemas de álgebra elemental*. McGraw-Hill. [clásica]

Santaló, M. y Carbonell, V. (1994). *Geometría analítica*. Éxodo. [clásica]

Stewart, J. (2012). *Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas*. Cengage Learning. [clásica]

Taylor, H. E. y Wade, T. L. (2017). *Cálculo diferencial e integral*. Limusa-Wiley.

Complementarias

Bush, G. A. y Young, J. E. (1980). *Fundamentos de matemáticas*. McGraw-Hill. [clásica]

Edwards, C. H., Penney, D. E. y Velasco, O. A. P. (1996). *Cálculo con geometría analítica*. Prentice Hall. [clásica]

Espinoza, E.J, Canals, I., Meda, M., Pérez, R., y Ulín, C.A. (2008). *Cálculo diferencial. Problemas resueltos.* Reverté. [clásica]

Larson, R., y Hostetler, R. (2008). *Precálculo.* Reverté. [clásica]

Studer, M. R. (1991). *Precálculo: Álgebra, trigonometría y geometría analítica*. Cultura Moderna. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Cálculo Diferencial e Integral debe contar con una Licenciatura en Docencia de la Matemática, Físico, Licenciado en el área de físico matemáticas o de ingenierías o área afín, con un año de experiencia docente y dominio de las tecnologías de la información y comunicación. Responsable, promotor del aprendizaje autónomo y empático con los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Biología Celular

5. Clave: 39170

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Samuel Uriel Samaniego

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje brinda los conocimientos sobre la teoría celular, permitiendo al alumno ubicar a la célula como la unidad anatómica y funcional de todos los seres vivos. Estos conocimientos son fundamentales para establecer las bases, y así comprender los procesos de crecimiento y reproducción celular, así como de producción de compuestos biológicos. Se ubica en la etapa básica con carácter obligatorio, y pertenece al área de conocimiento Biología.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la teoría celular, mediante la revisión de sus estructuras y funciones de una célula y sus organelos, para relacionarla con los procesos biológicos, con actitud proactiva, empática y disposición al trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Portafolio de evidencia, que integre las actividades realizadas durante el semestre en donde caracterizan los procesos para llevar a cabo funciones celulares específicas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Estudio de la célula y las biomoléculas

Competencia:
Analizar la estructura y función de las principales biomoléculas orgánicas, para diferenciar las características de las células procariotas y eucariotas, a partir de la comprensión de la teoría de la evolución celular, con actitud participativa, crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 8 horas

1.1. Aspectos históricos sobresalientes de la biología celular
1.2. Características generales de las células con base en la teoría celular
1.3. Diferencias básicas entre células procariotas y eucariotas
1.4. Teoría endosimbionte
1.5. Nutrición celular
1.6. Componentes químicos de la materia viva

UNIDAD II. Estructura y función de la membrana celular

Competencia:
Describir las principales funciones y características fisicoquímicas de la membrana celular, para asociarlas y deducir su importancia en los organelos celulares, mediante la interpretación de modelos estructurales de la membrana, con actitud proactiva, analítica y empática.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Modelos de membrana celular
2.2. Composición química y organización molecular de la membrana celular
2.3. Intercambio metabólico a través de la membrana
2.4. Mecanismos de unión celular

UNIDAD III. Estructura y función de los organelos celulares

Competencia:
Describir las principales funciones y características de los organelos, mediante el análisis de modelos, para asociarlas y describir su importancia en los procesos bioquímicos celulares, con actitud proactiva, analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 10 horas

3.1. Características del citosol y el citoesqueleto
3.2. Organelos celulares
3.3 Producción y almacenamiento de energía
3.4. Genética celular
3.5. Procesos catabólicos
3.6. Respiración celular
3.7. Fotosíntesis

UNIDAD IV. Ciclo celular

Competencia:
Examinar el ciclo celular y las etapas que lo conforman, mediante la comprensión y discusión de los eventos que regulan la progresión de cada una de sus etapas, para aplicarlo a diversos organismos de importancia económica, con actitud participativa, crítica, propositiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Definición de ciclo celular, regulación y etapas que comprende
4.2. División celular: mitosis y meiosis
4.3. Definición y regulación de la muerte celular

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Protocolo de utilización del laboratorio de Biología Celular	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Revisa el reglamento de trabajo en el laboratorio de biología celular. 3. Enfatiza acerca de los puntos más importantes del reglamento. 4. Observa los principales equipos e instrumental que será empleado durante las prácticas de biología celular. 3. Entrega de reporte de práctica.	• Reglamento de laboratorio • Equipos e instrumental	4 horas
2	Manejo adecuado del microscopio	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Identifica las partes del microscopio. 3. Realiza los ajustes del microscopio para colocar las muestras. 4.Prepara las muestras que se observan en el microscopio. 5. Observa las muestras en el microscopio. 6. Realiza informe fotográfico.	• Manual de prácticas • Microscopio • Muestras	4 horas
UNIDAD II				
3	Diferencias entre células Eucariotas y Procariotas	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2. Observa en el microscopio las células eucariotas y procariotas. 3. Identifica sus características principales.	• Manual de prácticas • Microscopio • Gotero • Portaobjetos • Cubreobjetos • Cajas de petri	4 horas

		3. Compara las diferencias de ambos tipos de células (tamaño, presencia o ausencia de núcleo, forma y estructura). 4.Realiza informe.	• Pinzas • Agua destilada • Navaja • Yogurt • Hojas de pasto • Azul de metileno • Mechero o lámpara de alcohol	
4	Observación de células vegetales y animales	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2.Observa en el microscopio: a) Células vegetales b) Células animales 3. Compara las diferencias de ambos tipos de células. 4. Registro fotográfico 5. Realiza informe.	• Manual de prácticas • Microscopio • Portaobjetos • Cubreobjetos • Cajas de petri • Pinzas • Agua destilada • Navaja • Algodón • Palillos de madera • Azul de metileno • Gotero • muestras	6 horas
UNIDAD III				
5	Identificación de estructuras celulares	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2.Observa en el microscopio las estructuras celulares. 2. Identifica las estructuras. 3. Reconoce las características microscópicas del núcleo, membrana y paredes celulares en muestras de tejidos vegetales y animales. 4.Realiza informe.	• Manual de prácticas • Microscopio • Portaobjetos • Cubreobjetos • Cajas de petri • Pinzas • Agua destilada • Navaja • Algodón • Palillos de madera • Azul de metileno • Gotero • Chile jalapeño	4 horas

			• Cebolla	
UNIDAD IV				
6	Observación de procesos y ciclos celulares	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2.Observa en el microscopio células en diferentes estadíos de la mitosis. 3. Registro fotográfico de los diferentes estadíos. 4.Realiza informe.	• Manual de prácticas • Microscopio • Portaobjetos • Cubreobjetos • Cajas de petri • Pinzas • Agua destilada • Navaja • Algodón • Palillos de madera • Azul de metileno • Gotero • muestras	6 horas
7	Observación microscópica de organismos de interés comercial	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar la práctica. 2.Observa en el microscopio las siguientes muestras: a. Yogurt b. Levadura de cerveza activada. c. Composta d. Vermicomposta e. Biol f. Micorrizas 3. Compara las diferencias. 4. Registro fotográfico 5. Realiza informe.	• Manual de prácticas • Microscopio • Portaobjetos • Cubreobjetos • Cajas de petri • Pinzas • Agua destilada • Navaja • Algodón • Palillos de madera • Azul de metileno • Gotero • muestras	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Comparte información sobre los conceptos básicos
- Presenta y resuelve ejercicios prácticos relacionados con las temáticas
- Dirige, supervisa y retroalimenta las prácticas de laboratorio
- Elabora y aplica evaluaciones
- Propicia la participación activa de los estudiantes
- Revisa y evalúa reportes de prácticas y actividades

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investiga y analiza información sobre conceptos básicos
- Resuelve ejercicios prácticos proporcionados por el profesor
- Realiza las prácticas de laboratorio
- Presenta evaluaciones
- Participa activamente en clase
- Elabora y entrega reportes de prácticas
- Trabaja en equipo
- Elabora y entrega actividades en tiempo y forma

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

-Tareas ……...30%
- Evaluaciones……20%
- Prácticas de laboratorio…….35%
- Portafolio de evidencias…….10%
- Participación ……..……05%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Kierszenbaum, A. L., y Tres, L. (Eds.). (2020). *Histología y biología celular: introducción a la anatomía patológica*. Elsevier Health Sciences.	Kierszenbaum, A. L., y Tres, L. (Eds.). (2020). *Histología y biología celular: introducción a la anatomía patológica*. Elsevier Health Sciences.
Prieto, F. R. (2017). *Biología celular* (doctoral dissertation, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). https://biologia.unmsm.edu.pe/pregrado/doc/syllabus_gb_2017-I/biologia_celular.pdf	Prieto, F. R. (2017). *Biología celular* (doctoral dissertation, Universidad Nacional Mayor de San Marcos). https://biologia.unmsm.edu.pe/pregrado/doc/syllabus_gb_2017-I/biologia_celular.pdf
Starr, T. (2018). *Biología, la unidad y diversidad de la vida.* 13ª. Ed. Thompson.	Starr, T. (2004). *Biología, la unidad y diversidad de la vida.* Thompson. [clásica].
Xie, M., y Fussenegger, M. (2018). Designing cell function: assembly of synthetic gene circuits for cell biology applications. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, *19*(8), 507-525.	Xie, M., y Fussenegger, M. (2018). Designing cell function: assembly of synthetic gene circuits for cell biology applications. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, *19*(8), 507-525.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Biología Celular, debe tener Licenciatura en Biología, Ingeniero Biotecnólogo, Agrónomo o área afín, preferentemente con posgrado y contar con especialidad en biología o química, además de tener por lo menos dos años de experiencia docente. Debe ser proactivo, analítico, crítico y responsable.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica**: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín**.**

2. **Programa Educativo:** Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios

3. **Plan de Estudios:** 2021-2

4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Microbiología General

5. **Clave**: 39217

6. **HC:** 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. **Etapa de Formación a la que Pertenece**: Básica

8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje**: Obligatoria

9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Blancka Yesenia Samaniego Gámez
Jorge Luis Delgadillo Ángeles
Laura Denise Carrazco Peña

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para identificar y diferenciar los efectos del comportamiento microbiológico en los procesos de la producción agropecuaria y biotecnológica, se aplican metodologías apropiadas para determinar los tipos y proporciones de entidades microbiológicas involucradas. Participa en la formación del estudiante en el área de biología. Es una materia ubicada en la etapa básica Esta asignatura está relacionada con las materias de Fitopatología, Manejo Poscosecha, Horticultura, Cultivos agrícolas e Inocuidad alimentaria.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los microorganismos de importancia agrícola, pecuaria y biotecnológica, mediante la utilización de metodologías apropiadas, con el fin de establecer sus efectos en la productividad regional, con actitud crítica, responsable y de compromiso con el ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Reporte de prácticas realizadas con microorganismos de las principales entidades microscópicas, que participan directamente con la productividad del ecosistema de la región, ubicados taxonómicamente a nivel clase, género y especie, indicando los descriptores de mayor importancia.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la microbiología

Competencia:
Describir la importancia de la microbiología, mediante la consulta e interpretación de documentación apropiada, para identificar la participación de los microorganismos y entender su relevancia en el ámbito agropecuario, con una actitud participativa y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Definiciones importantes de la Microbiología
1.2 Localización de los microorganismos
1.3 Métodos de microscopia
1.4 Taxonomía microbiana

UNIDAD II. Características generales de las bacterias

Competencia:
Analizar las características descriptivas de los principales géneros de bacterias, mediante la utilización de guías taxonómicas bacteriológicas, para relacionar las principales especies con su efecto en la productividad agropecuaria, con disposición al trabajo en equipo y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 Clasificación y nomenclatura de las bacterias
2.2 Anatomía bacteriana
2.3 Fisiología de las bacterias
2.4 Estudio de las bacterias patológicas
2.5 Estudio de las bacterias benéficas
2.6 Principales enfermedades causadas en las plantas
2.7 Principales enfermedades causadas en los animales
2.8 Aplicación biotecnológica de las bacterias

UNIDAD III. Naturaleza de los hongos

Competencia:
Describir y clasificar los géneros de hongos, utilizando guías taxonómicas micológicas, para relacionar las principales especies del tipo fungoso, con su impacto en la productividad agropecuaria, con actitud propositiva y responsable.

Contenido: **Duración:** **4** horas

3.1 Clasificación y nomenclatura de los hongos
3.2 Anatomía de los hongos
3.3 Fisiología de los hongos
3.4 Estudio de las hongos patológicos
3.5 Estudio de los hongos benéficos
3.6 Principales enfermedades causadas en las plantas
3.7 Principales enfermedades causadas en los animales
3.8 Aplicación biotecnológica de los hongos

UNIDAD IV. Ci estudios de los microplasmas CLO celular

Competencia:
Clasificar los géneros de micoplasmas, empleando guías taxonómicas para definir las especies que participan sustancialmente en el desarrollo agropecuario de la región, con una actitud innovadora y responsable en el manejo del equipo e instrumental de laboratorio.

Contenido: **Duración:** **4** horas

4. 1 Clasificación y nomenclatura de las micoplasmas
4. 2 Anatomía de los micoplasmas
4. 3 Fisiología de los micoplasmas
4. 4 Estudio de los micoplasmas patológicos
4. 5 Principales enfermedades causadas en las plantas
4. 6 Principales enfermedades causadas en los animales

UNIDAD V. CI estudio de los nematodos de importancia

Competencia:
Diferenciar las características esenciales relacionadas con la morfología de los nematodos, mediante el uso de claves y guías taxonómicas, con el propósito de establecer los fundamentos necesarios para su clasificación e impacto en la productividad agropecuaria y desarrollo biotecnológico, con actitud creativa, innovadora y responsable

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1 Clasificación y nomenclatura de los nematodos
5.2 Anatomía de los nematodos
5.3 Fisiología de los nematodos
5.4 Estudio de los nematodos patológicos
5.5 Estudio de los nematodos benéficos
5.6 Principales enfermedades causadas en las plantas
5.7 Principales enfermedades causadas en los animales
5.8 Aplicaciones biotecnológicas de los nematodos

UNIDAD VI. Importancia e impacto de los virus

Competencia:
Analizar las características morfológicas de las principales entidades submicroscópicas tipo viral, mediante el uso de claves y guías taxonómicas, para comprender sus principales efectos en la productividad agropecuaria, con actitud creativa, innovadora y productiva.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1 Clasificación y nomenclatura de los virus.
6.2 Anatomía de los virus.
6.3 Fisiología de los virus.
6.4 Estudio de los virus patológicos.
6.6 Principales enfermedades causadas por virus en las plantas.
6.7 Principales enfermedades causadas por virus en los animales.
6.8 Aplicaciones biotecnológicas de los virus

UNIDAD VII. Características generales de los protozoarios, actinomices y algas

Competencia:
Diferenciar las características esenciales relacionadas con los protozoarios, actinomices y algas, mediante el uso de guías taxonómicas apropiadas, para ubicar los principales géneros microbianos, con impacto en la productividad agropecuaria, con actitud propositiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

7.1 Clasificación y nomenclatura de los protozoarios, actinomices y algas.
7.2 Anatomía de los protozoarios, actinomices y algas.
7.3 Fisiología de los protozoarios, actinomices y algas.
7.4 Estudio de los protozoarios, actinomices patológicos y algas.
7.5 Principales enfermedades causadas por protozoarios y actinomices en las plantas.
7.6 Principales enfermedades causadas por protozoarios, y actinomices en los animales.
7.7 Aplicaciones biotecnológicas de los protozoarios, actinomices y algas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
1	Microorganismos de importancia agrícola, pecuaria y biotecnológica	1. El alumno observa la diversidad de microorganismos existentes en la naturaleza, así mismo ubicara la proporción de importancia económica.	• Cepario de 35 especímenes en conserva.	6 horas
2	Técnicas de preparación de medio de cultivo artificial.	1. El alumno se familiariza con el equipo, instrumental y reactivos para la preparación de los medios de cultivos de uso común	• Se dispone en el laboratorio con equipo, instrumental y reactivos. • Cámara de luz ultravioleta • (CLUV).	6 horas
3	Técnicas de muestreo.	1. El alumno aplica la técnica cinco cruces de oros, realizados en predios afectados previamente ubicados en el valle de Mexicali, y San Quintín para posteriormente ser procesados en laboratorio y detectar la dinámica microbiológica existente.	• Equipo como microscopio y macroscópico. • Bolsas de papel número 10, marcadores, etiquetas, bolsas ziplook y pala. • Predios que tienen zonas de infestación en el valle de Mexicali, B.C. así como en el Valle de San Quintín .	4 horas
4	Técnicas de aislamiento y caracterización de microorganismos	1. En esta práctica el alumno observa la gran diversidad de técnicas que existentes en el laboratorio, para desarrollar un diagnóstico microbiano. 2. Se emplearán regularmente las siguientes técnicas: In-vitro, en cámara húmeda, aislamiento y caracterización en P.D.A. y A.A.	• Se dispone en el laboratorio con equipo, como microscopios, macroscopios, autoclave, instrumental. • Estuches de disección y reactivos. • Cámara de luz ultravioleta • (CLUV).	6 horas
5	Metodologías utilizadas para el diagnóstico de enfermedades bacterianas y virales.	1. El alumno aplica las técnicas de diagnóstico de enfermedades bacterianas y virales que se utilizan en el	• Materiales y equipo de laboratorio. • Principalmente • microscopio y cuenta-colonias.	4 horas

		laboratorio, para observar la diversidad de desórdenes infecciosos posibles de ser ocasionados por este tipo de microorganismos, en el sector productivo.	• Se emplearán las técnicas: • Aislamiento en Agar nutritivo (A.N.) y tecnología E.L.I.S.A.	
6	Técnicas de extracción de nematodos	1. Observar las técnicas existentes en el laboratorio, para la determinación del comportamiento de nematodos patógenos, aplicando la metodología de correlación, como comparación de la eficiencia de los métodos.	• Materiales y equipo de laboratorio. • Se emplearán los equipos para de extracción: • Embudo • Baherman y Flotación • centrifugado	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposiciones orales de los temas.
- Proyección de temas apoyándose en las ayudas audiovisuales (Cañón, sala de multimedia, CDs especializados etc.) - Programación de ejercicios, tareas, trabajos y dinámicas de grupo.
- Aplicación de cuestionarios.
- Instrucción del programa de prácticas**.**

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Participación activa en cada clase, mediante presentaciones individuales y dinámicas grupales.
- Resolución de ejercicios, tareas, trabajos etc.
- Realización de recorridos prácticos en apoyo al desarrollo temático.
- Realización de las prácticas en laboratorio.
- Elaboración de reporte de prácticas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

Para tener derecho al examen ordinario, es necesario reunir el 80% de asistencia y mínimo aprobatorio de 60.0

Los alumnos podrán exentar la materia desde un 60.0 del puntaje acumulado, siempre y cuando se hayan aprobado todos los parciales y entregado el muestrario con las características y especificaciones señaladas, en la fecha indicada.

Criterios de evaluación

Los exámenes parciales se realizarán de la siguiente forma……50%

a). Primer examen parcial al terminar la unidad 2.

b). Segundo examen parcial al terminar la unidad 5.

c). Tercer examen parcial al terminar la unidad 7.

1. Entrega de tareas, trabajos y participaciones individuales o grupales…….20%

2. Entrega del 100% de los reportes de prácticas de laboratorio, los que tendrán que ser estructurados, con los siguientes apartados…….30%

Título de la práctica, introducción, objetivo, materiales y métodos, resultados descritos e ilustrados, un apartado de conclusiones y finalmente la bibliografía de apoyo. Estos documentos tendrán validez siempre y cuando se entreguen con limpieza y en la fecha señalada.

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Gupta, V. K., Zeilinger-Migsich, S., Ferreira Filho, E. X., Dur, an D. de B. M. del C. y Purchase, D. (2017). *Microbial Applications: Recent Advancements and Future Developments.* D.E.: De Gruyter. http://libcon.rec.uabc.mx:2051/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=1458971&lang=es&site=ehost-live

Madigan, MT & Gacto Fernández, M. (2015) Brock biología de los microorganismos, Pearson. <http://libcon.rec.uabc.mx:2051/login.aspx?direct=true&db=cat05865a&AN=cim.216469&lang=es&site=eds-live>.

Tortora, G., Funke, B., Case, C. L. y Rondinone, S. L. (2017). *Introducción a la microbiología* (12a ed.). Editorial Médica Panamericana. ISBN: 9789500695404

Complementarias

Berlanga, Mercedes, & Guerrero, Ricardo (2017). La complejidad de lo simple: la célula bacteriana. *Química Viva,* 16(2),11-19. ISSN: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=863/86352507003

Carletti, S. La microbiología del suelo al servicio de la sustentabilidad (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Río Cuarto). http://agrarias.unlz.edu.ar/web18/wp-content/uploads/2019/01/Programa-preliminar-JOBMAS-2019-2.pdf

Centelles, M. L. G. L., Cervera, L. A., & Prieto, J. P. (2018). Integrando el aprendizaje activo de la Microbiología en el Grado de Medicina: evolución de la implicación de los estudiantes. *Educación Médica,* 19(2), 77-81.

Kathleen, T., & Chess, B. (2018). *Foundations in microbiology.*

Leotta, G. A. (2018). Microbiología aplicada a la inocuidad de los alimentos. *Anales de la ANAV,* 69.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura de Microbiología General debe tener Título de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario o área afín, preferentemente con especialidad en temas de biología y tener un posgrado, contar con al menos 2 años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable y creativo y promover el trabajo en equipo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Economía Agropecuaria

5. Clave: 39171

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Equipo de diseño de PUA

Imelda Cuevas Merecias
Lorena Álvarez Flores

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 15 de marzo de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje, conocer, entender, describir y explicar el estudio e interpretación de la economía, así como su relación con el sector agropecuario. Esto les permitirá a los alumnos analizar cuándo y cómo se ha dado el desarrollo económico de México, los problemas a los que se ha enfrentado como nación, sus principales aspectos, los personajes y experiencias como país independiente, hasta alcanzar la etapa actual. Finalmente le permitirá comprender e interpretar las formas más adecuadas de la distribución de recursos. Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa básica con carácter obligatorio y corresponde al área de conocimiento Económica, Administrativa y Humanística, y sirve como base para otros cursos como administración. El curso es dirigido a los estudiantes de las carreras de Ingeniero Agrónomo, Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los aspectos económicos en torno a la problemática económica del país, clasificando los diferentes sectores económicos y sociales de la población, para proponer diferentes alternativas de solución que permitan mejorar la calidad de vida de la población, con una actitud objetiva, responsable y de respeto al entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE

Elabora y presenta propuesta de alternativas de solución a una problemática económica del país que permita mejorar la calidad de vida de la población. El documento deberá contener al menos los elementos: descripción de la situación real, diagnóstico del entorno económico, diseño de estrategias, conclusiones y referencias.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la economía

Competencia:
Analizar los aspectos teóricos fundamentales de la economía, mediante el estudio de sus elementos básicos y su relación con las teorías del desarrollo humano y económico, para comprender el entorno económico, con actitud analítica, objetiva y socialmente responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Naturaleza y propósito de la economía
1.2. Conceptualización del desarrollo económico
1.3. El entorno económico
1.4. Elementos básicos de la economía
1.5. Aplicaciones cotidianas de la economía
1.6. Teorías del desarrollo humano y económico.
1.7. Socialismo
1.8. Comunismo
1.9. Capitalismo

UNIDAD II. Aspectos del desarrollo económico

Competencia:
Analizar la condición actual del país, mediante la interpretación de los indicadores macroeconómicos, para comprender los aspectos del desarrollo económico, con actitud crítica, reflexiva y propositiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Crecimiento versus desarrollo
2.2. Definiciones y términos económicos
2.3. Flujo circular de la economía
2.4. Salario
2.5. Salario mínimo
2.6. Salario profesional
2.7. Canasta básica
2.8. Depreciación
2.9. Plusvalía
2.10. Jornada de trabajo
2.11. Poder adquisitivo
2.12. Ingreso per cápita
2.13. PIB
2.14. PNB
2.15. Desarrollo social

UNIDAD III. Reserva monetaria: circulante y riqueza

Competencia:
Interpretar indicadores macro y micro económicos, considerando el comportamiento del mercado y su relación e impacto en el sector agropecuario, para proponer estrategias de optimización y eficientización de los recursos humanos, económicos y tecnológicos, con una actitud ética, propositiva y emprendedora.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Reserva monetaria
3.2. Inflación
3.3. Devaluación
3.4. Circulante
3.5. Oferta de dinero
3.6. Moneda de curso legal
3.7. Divisa
3.8. Balanza comercial
3.9. Base monetaria
3.10. La oferta y la demanda
    3.10.1. Oferta y demanda de productos agropecuarios
3.11. El precio de los productos
    3.11.1. Indicadores para la fijación del precio de productos agropecuarios
3.12. El costo.
    3.12.1. Determinantes del costo de los productos agropecuarios
3.13. Cadena de precios
3.14. Mercados de los productos agropecuarios

UNIDAD IV. Economía global

Competencia:
Analizar el proceso de globalización económica, para comprender el fenómeno económico que ha transformado las nuevas formas de participación en el mercado global, mediante el estudio de las políticas económicas internacionales y las barreras arancelarias, con una actitud honesta, propositiva y emprendedora.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Globalización
4.2. Barrera arancelaria
4.3. Política monetaria
4.4. Recesión económica
4.5. Economía política
4.6. Economía social
4.7. Economías emergentes
4.8. Economía subterránea
4.10. Capitalismo puro
4.11. Capitalismo modificado
4.12. Capacidad competitiva
4.13. Análisis de fuerzas y debilidades
4.14. Inventario de recursos de un país
4.15. Ventajas y desventajas de la exportación de productos y servicios

UNIDAD V. Análisis del desempeño económico

Competencia:
Analizar las administraciones sexenales de México, para comprender sus implicaciones en la economía, mediante la revisión del crecimiento, desempeño o las crisis económicas del país, con una actitud reflexiva y crítica.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. La autoridad, la jerarquía.
5.2. El poder
    5.2.1. Tipos de poder
5.3. Concepto de crisis económica
5.4. Análisis del desarrollo económico en la vida de México
5.5. Época de independencia, Porfiriato y Revolución
5.6. Etapa Institucional. Plutarco Elías Calles
5.7. Movimiento cristero
5.8. Administración de Lázaro Cárdenas:
5.9. Maximato
5.10. Reforma Agraria
5.11. Expropiación Petrolera
5.11. Crisis Platista
5.12. El Sindicalismo
5.13. Administración de Manuel Ávila Camacho
5.14. Los Acuerdos de Bretton Woods. El FMI y el Banco Mundial
5.15. Administración de Miguel Alemán Valdez
5.16. Periodo estabilizador de la Economía en México.
5.17. Administración de Adolfo López Mateos
5.18. Administración de Gustavo Diaz Ordaz.
5.19. Administración de Luis Echeverría. El Inicio de la Crisis Económica Moderna.
5.20. José López Portillo
5.21. Miguel de la Madrid
5.22. El Neoliberalismo de Carlos Salinas y Ernesto Zedillo
5.23. Transición democrática con Vicente Fox Quezada y Felipe Calderón
5.24. La situación económica actual.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
1	Oferta y demanda de productos agropecuarios	1. Realiza lectura del material de apoyo entregado por el docente para la realización de la práctica. 2. Identificar los productos y el mercado en que se ofertarán. 3. Analiza las unidades que se demandan. 4. Determina la elasticidad del precio. 5. Determina el punto de equilibrio entre oferta y demanda. 6. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación	• Material de lectura • Internet • Computadora • Software para edición de textos • Referencias	8 horas
2	Determinantes del costo de productos agropecuarios	1. Realiza lectura del material de apoyo entregado por el docente para la realización de la práctica. 2. Clasifica los costos de producción del producto agropecuario en: mixtos, fijos y variables 3. Calcula los costos según el ciclo de producción. 4. Determina las unidades producidas. 5. Calcula el punto de equilibrio 6. Determina el costo de producción unitario 6. Entrega al docente el documento para su revisión y retroalimentación.	• Material de lectura • Internet • Computadora • Calculadora • Software de edición de hojas de cálculo • Software para edición de textos • Referencias	8 horas
3	Indicadores para la fijación del precio de productos agropecuarios	1. Realiza lectura del material de apoyo entregado por el docente	• Material de lectura	8 horas

		para la realización de la práctica. 2. Retoma los resultados de la práctica determinantes del costo de productos agropecuarios. 3. Determina el precio del producto. 4. Revisa en internet la página oficial SNIIM para determinar el flujo de los precios de los productos agropecuarios. 5. Compara el precio determinado con el precio oficial. 5. Determina si el precio es competitivo 6. Entrega al docente el documento para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Software para edición de textos • Referencias	
UNIDAD V				
4	Propuesta de alternativas de solución a una problemática económica del país	1. Atiende las orientaciones del docente para la realización de la propuesta de alternativas de solución a una problemática económica del país. 2. Realiza descripción de la situación real 3. Elabora diagnóstico del entorno económico 4. Diseña las estrategias 5. Redacta las conclusiones 6. Enlista las referencias. 7. Diseña presentación para la exposición. 8. Entrega la propuesta y la expone frente al grupo.	• Material de lectura • Internet • Computadora • Software para edición de textos • Software de presentación • Referencias	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva
- Mapas mentales
- Lluvia de ideas
- Presentaciones audiovisuales

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Trabajo en equipo
- Investigación documental
- Exposiciones
- Reportes de lectura

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..... 40%
- Prácticas de taller unidad III……. 20%
- Participación en clase…….... 10%
- Trabajos extraclase……..……...10%
- Propuesta……..... 20%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Carbaugh, R. J. (2017). *Economía internacional*. Cengage Learning.

Fashina, S., Acevedo, M. y Piñero, M. (2020). *Economía: una Introducción*. Eudeba.

Gregory, M. N. y Carril, V.M. (2017). *Principios de economía.* Cengage Learning.

Kozikowski, Z. Z. (2013). *Finanzas internacionales*. Distrito Federal, México: McGraw-Hill Interamericana. [clásica]

Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2019). *Economía con aplicaciones*. McGraw-Hill.

Torres, J. (2017). *Introducción a la economía*. Pirámide.

Complementarias

Dean, E., Elardo, J., Green, M., Wilson, B. and Berge, S. (2016). *Principles of Microeconomics: Scarcity and Social Provisioning*. Open Oregon Educational Resources. https://openoregon.pressbooks.pub/socialprovisioning/

Saros, D. (2020). *Principles of Political Economy, 3e: A Pluralistic Approach to Economic Theory.* (3a ed.) Valparaiso University. https://principlesofpoliticaleconomy.pressbooks.com/front-matter/cover-design/

Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. http://www.economia-sniim.gob.mx

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura Economía Agropecuaria deberá tener título de Licenciatura en Economía, Administración de Empresas, Ingeniero Agrónomo, o área afín. Preferentemente posgrado en Agronegocios o área afín. Deberá tener experiencia profesional en el área económico-administrativa y contar con experiencia docente en educación superior de mínimo 2 años. Asimismo, deberá ser una persona responsable, tolerante, proactiva y comprometida con el aprendizaje significativo de los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

LEARNING MODULE

I. GENERAL INFORMATION

1. School: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Major: Ingeniero Agrónomo, Ingeniero Agrónomo Zootecnista, Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario e Ingeniero en Agronegocios.

3. Study Program: 2021-2

4. Learning Module Name: Inglés Técnico

5. Number: 39172

6. CH: 02 **WH:** 02 **LH:** 00 **FPH:** 00 **CLH:** 00 **EH:** 02 **CR:** 06

7. Stage: Básica

8. Module Type: Obligatoria

9. Course Enrollment Requirements: None

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
21 MAYO 2021
REGISTRADO
COORDINACIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Learning Module Design Team

Belém Guadalupe Pacheco Bazán
Janny Lovera Ortega
Cindy Roxana Lovera Ortega

Approval of Assistant Dean (s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Date: 15 de marzo de 2021

II. PURPOSE OF LEARNING MODULE

The student will learn to manage vocabulary, grammatical structures, communication and reading comprehension skills to perform the necessary practices such as the presentation of topics of real and daily situations in the English language, so that he acquires confidence and trust when communicating, which contributes to enrich his training as a biotechnological engineer, animal husbandry or agronomist. The learning unit is located in the basic stage, it is compulsory and there is no previous requirement.

III. COMPETENCE OF THE LEARNING MODULE

The student will be able to communicate at a B1 level according to the standards set by the Common European Framework of Reference for Languages.

To explain the main ideas of technical texts of the English language in the area of Biotechnological Engineering, Animal Science and Agriculture, through theoretical and practical exercises through dialogues, readings and writing of articles that help in their academic and professional training with a prepositive attitude, teamwork and respect.

IV. EVIDENCES OF LEARNING/ACHIEVEMENT

Elaboration of a portfolio that includes the exercises solved in class, the tasks, reading summaries and technical glossary.

Teams presentations during the semester that integrate and apply the technical language.

V. UNIT DESCRIPTION
UNIT I. The parts of the plants and their functions

Competency:
To talk about the different parts of the plants, by analyzing them on a fieldtrip, to talk about the plant processes: pollination, fertilization and photosynthesis; with a reflective and responsible attitude.

Content: **Time Allotted:** 10 hours

1.1 Grammar:
- 1.1.1 Definite and indefinite articles
- 1.1.2 Countable and uncountable nouns

1.2 Vocabulary:
- 1.2.1 Parts of the plants
- 1.2.2 Parts of the flower
- 1.2.3 The functions of the parts of a flower
- 1.2.4 Plant processes

1.3 Pronunciation:
- 1.3.1 Kinds of intonation
- 1.3.2 Words stressing
- 1.3.3 Plural nouns endings

1.4 Learning strategies:
- 1.4.1 Repetition and memorization

UNIT II. Soil science

Competency:
To analyze the different layers of the soil by digging a 50 cm hole to distinguish the different colors, texture and components of each horizon and its advantages and disadvantages on crops, with an honest and analytical attitude.

Content: **Time Allotted:** 6 hours

2.1 Grammar:
- 2.1.1 Adjectives
- 2.1.2 Connectors

2.2 Vocabulary:
- 2.2.1 Types of soils
- 2.2.2 Horizons
- 2.2.3 Climate and seasons

2.3 Pronunciation: Rhythm
- 2.3.1 Word stress
- 2.3.2 Adjective pronunciation

2.4 Learning Strategies:
- 2.4.1 Identifying the most important information in readings
- 2.4.2 Recognizing the characteristics of the horizons in a hole

UNIT III. Zootechnology

Competency:
To discuss topics about animal physiology, their breeding, as well as the different machinery used on the field and farm, visiting the corrals and the field, to describe how farm animals reproduce, how their digestive system works and the insects physiology and morphology, with respect and care.

Content: **Time Allotted:** 4 hours

3.1 Grammar:
- 3.1.1 Different kinds of pronouns
- 3.1.2 Possessives

3.2 Vocabulary:
- 3.2.1 Kinds of farm animals
- 3.2.2 The digestive systems of farm animals
- 3.2.3 Entomology
- 3.2.4 More adjectives

3.3 Pronunciation:
- 3.3.1 The use of linking sounds
- 3.3.2 Pronunciation of rising and falling intonation

3.4 Learning Strategies:
- 3.4.1 Look up for new words in English dictionaries
- 3.4.2 Choosing information from texts

UNIT IV. Biotechnology

Competency:
To distinguish the Chemistry laboratory instruments, by tagging them, to explain their elemental functions, with responsible and careful handling.

Content: **Time Allotted:** 6 hours

4.1 Grammar:
- 4.1.1 Usage of different nouns and pronouns related to laboratory
- 4.1.2 Possessives

4..2 Vocabulary:
- 4.2.1 Different lab sections
- 4.2.2 Lab utensils
- 4.2.3 Lab studies

4.3 Identifying laboratory equipment:
- 4.3.1 Use of glass instruments
- 4.3.2 Accidents in lab
- 4.3.3 Storage of instruments

UNIT V. Gribusiness

Competency:
To explain a product cycle, based on agribusiness schemes, to improve his own business, with an honest, analytical and respectful attitude.

Content: **Time Allotted:** 6 hours

5.1 Grammar:
- 5.1.1 Usage of proper nouns related to agribusiness
- 5.1.2 Modal verbs

5.2 Vocabulary:
- 5.2.1 Agribusiness vocabulary
- 5.2.2 Abilities
- 5.2.3 Basic parts in agribusiness. people, technology and process

5.3 Pronunciation:
- 5.3.1 Modals

5.4 Learning strategies:
- 5.4.1 Looking up for new words in English dictionaries and apps online
- 5.4.2 Reading articles and choosing main ideas from texts

VI. STRUCTURE OF WORKSHOP PRACTICES				
No.	**Practice Name**	**Procedure**	**Support resources**	**Time**
UNIT I				
1	Plant physiology presentation	1. The student brings a flower to class. 2. Explains the parts of a flower and the plant processes in groups of 4. 3. Asks questions to his classmates; while the professor monitors and evaluates them. Note: In winter, the student explains the topic on a PPT presentation.	● Computer ● Smartphone ● Texts ● Worksheets ● Flower	10 hours
UNIT II				
2	Soil Horizons	1. In pairs, students dig a 50 cm hole. 2. Pay attention to the characteristics of the horizons. 3. Take a picture of them in the hole. 4. Write a report about their findings. 5. Edit the writing, hand it in to the professor.	● Notebook ● Pencil ● Eraser ● Computer ● Smartphone ● Shovel ● Tape measure ● Worksheets	6 hours

UNIT III				
3	Farm animals presentation	1. Students work in pairs and choose a topic of the unit. 2. The couple writes the information to present and shows it to the professor for reviewing it. 3. Prepares a PPT presentation. 4. Gives the presentation to the group.	● Computer ● Notes ● Pencil ● Eraser	4 hours
UNIT IV				
4	Pictionary	1. The student reviews the laboratory glassware. 2. Makes a glassware album with drawings or cutouts labeled. 3. Writes his name on it and hands it in to the professor.	● Glue ● Scissors ● Pictures ● Cutouts ● Pencil ● Markers ● Notebook ● Worksheets ● Paper	6 hours
UNIT V				
5	My product cycle clip	1. The student works in groups of 3 and receives the information about farming cycle and post-harvest schemes activity. 2. The team chooses a plant/fruit for their imaginary business. 3. Writes the necessary sentences to explain the process (using the modal verbs) 4. Illustrates the sentences with cutouts or drawings. 5. Explains in a short video their product cycle.	● Poster cycles ● Fruit/plant articles ● Modal verb list ● Glue ● Scissors ● Cutouts ● Video editing app ● Smartphone ● Computer	6 hours

VII. METHODOLOGY AND STRATEGIES

Course framework: The first day of class the teacher must establish the form of work, evaluation criteria, quality of academic work, rights and obligations for teacher and students.

Teaching strategies (professor):

- Acts as a guide and facilitator of learning, explaining the technical vocabulary and grammar to understand written texts.
- Guides and coordinates team presentations.
- Applies different methodological techniques of teaching the English language.

Learning strategies (student):

- Analyzes the readings and the topics presented by the professor, participating actively.
- Elaborates oral and written activities both individually and as a team.
- Shows attitudes of respect and collaboration towards the work of others.

VIII. EVALUATION CRITERIA

The evaluation will be carried out permanently during the development of the course as follows:

Accreditation criteria
To be entitled to ordinary and extraordinary exam, the student must meet the attendance percentages established in the current School Statute.
Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

Assessment criteria

- Written exams……..…. 30%
- Speaking tests……..... 20%
- Participation…….…. 10%

Portfolio contents:

- Reading summaries……..…..... 10%
- Homework……..…. 10%
- Technical glossaries..……..….. 10%
- Team presentations evidences……..... 10%

Total……..……100%

IX. BIBLIOGRAPHY

Required

Badgett, R. (2005). *Soil biology of soil-A community and ecosystem approach (biology of habitats series).* Oxford University Press.

Beck, C. (2010). *An introduction to plant structure and development (plant anatomy for the Twenty-Century)* (2nd ed.). University Press.

Bryceson, K.P. (2015). *E' Issues in agribusiness: The what, why and how*. CABI.

Hampton J.G. (1998). *F*orage seed production. *R.M. SULC,* 110-115. https://www.scielo.br/pdf/sa/v55nspe/3159.pdf

Hopkins, W., Hüner, N. (2008). *Introduction to plant physiology* (4th ed). John Wiley & Sons, Inc.

Mountford, A. (1977). *English in agriculture.* Oxford University Press.

Suggested

Murphy, R. (2019). *English grammar in use* (5th ed.). Cambridge University Press.

Richards, J.C. (2017). *Interchange level 1 student book with online self-study* (5th ed.). Cambridge University Press.

Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch fundamentals* (3rd ed.). Pearson Education. (Teacher, student book, workbook).

Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch workbook level 1 workbook* (3rd ed.). Pearson Education. (Teacher, student book, workbook).

Saslow, J., Ascher A. (2015). *Top notch level 2 student book w/active book & MyEnglishLab* (3rd ed.). Pearson Education.

Woodward, S.W. (1997). *Fun with grammar communicative activities for the azar grammar series.* Prentice Hall Regents.

X. TEACHER PROFILE

The instructor must have a bachelor's degree related to the field of language teaching or in education with a TKT certification, preferably with a master's degree in language teaching or education, with at least two years of teaching experience and preferably with a C1 level of English. Must be proactive, creative, analytical and teamwork promoter.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Bioquímica

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Química Orgánica

Equipo de diseño de PUA
Jorge Luis Delgadillo Ángeles
Laura Dennisse Carrazco Peña
Claudia Yared Michel López
Rosario Esmeralda Rodríguez González
Ernesto Avelar Lozano

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es contribuir a la formación integral de las carreras de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria. Su utilidad reside en que le permite al estudiante adquirir conocimientos que le permiten distinguir los elementos que constituyen el metabolismo de los organismos vivos mediante reacciones químicas que impliquen sustratos, enzimas, productos e intercambio de energía. Se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio para los tres programas educativos y pertenece al área de conocimiento Químico Biológica para el programa educativo Ingeniería en Agronomía. Guarda relación con las unidades de aprendizaje de Química, Química Orgánica, Microbiología General y Biología Celular.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los mecanismos bioquímicos de las principales rutas del metabolismo intermediario en los organismos vivos, a través del estudio de las propiedades de las biomoléculas y su interrelación en la actividad bioquímica celular, para relacionarlos con los procesos fisiológicos, productivos y tecnológicos de plantas, animales y microorganismos, con actitud proactiva, colaborativa y responsabilidad social y ambiental.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora una presentación formal de las diferentes rutas metabólicas de los seres vivos empleando los medios audiovisuales (video, presentación power point, organizadores gráficos, maquetas, etcétera) en la cual incluya un mapa mental en el que integre los conocimientos adquiridos sobre la bioquímica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la bioquímica

Competencia:
Demostrar la importancia del agua en los organismos vivos, mediante el análisis de los principios fisicoquímicos del agua y su relación con el resto de los componentes bioquímicos celulares, para la preparación de soluciones amortiguadoras a diferentes pH, con actitud crítica, responsabilidad y cuidado del equilibrio ecológico.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Concepto y aplicación de la Bioquímica en los procesos biológicos
1.2 Propiedades físicas del agua
1.3 Propiedades químicas del agua
1.4. Fuerzas intra e intermoleculares de los seres vivos
1.5 La interacción del agua con los ácidos y las bases
    1.5.1 Concepto de acidez
    1.5.2 Concepto de alcalinidad
    1.5.3 Cálculo de pH en soluciones
1.6. Preparación de soluciones amortiguadoras

UNIDAD II. Biomoléculas

Competencia:
Distinguir las biomoléculas que constituyen a los organismos vivos, por medio del análisis de las características estructurales y propiedades fisicoquímicas, para comprender la estructura bioquímica de los seres vivos, con actitud crítica, responsabilidad y respeto a la biodiversidad.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1 Carbohidratos
- 2.1.1 Química de carbohidratos
- 2.1.2 Monosacáridos
- 2.1.3 Oligosacáridos
- 2.1.4 Polisacáridos de reserva
- 2.1.5 Polisacáridos estructurales

2.2 Lípidos
- 2.2.1 Química de lípidos
- 2.2.2 Lípidos compuestos o saponificables (acilgliceroles, fosfoglicéridos, esfingolípidos y ceras)
- 2.2.3. Lípidos simples o insaponificables (terpenos, esteroides y prostaglandinas)

2. 3. Proteínas
- 2.3.1 Características de los aminoácidos
  - 2.3.1.1 Estructura de aminoácidos
  - 2.3.1.2 Clasificación de los aminoácidos
- 2.3.2 El enlace peptídico
- 2.3.3 Fuerzas que mantienen unidas a los polipéptidos
- 2.3.4 Niveles de estructuración de las proteínas
  - 2.3.4.1 Desnaturalización
- 2.3.5 Clasificación de las proteínas

2.4. Ácidos Nucleicos
- 2.4.1 Estructura de ácidos nucleicos
- 2.4.2 Función de los ácidos nucleicos
- 2.4.3 Generalidades sobre el flujo de la información genética

UNIDAD III. Cinética enzimática

Competencia:
Analizar la cinética enzimática, a partir del estudio de las características,clasificación y factores que influyen en la actividad de las enzimas, para comprender su función en la catálisis de las reacciones bioquímicas en las células, con actitud analítica, reflexiva y respeto por el medio ambiente y la biodiversidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 Enzimas
3.2 Características y clasificación de las enzimas
- 3.2.1 Cinética de las reacciones enzimáticas
- 3.2.2 Factores que influyen en la cinética enzimático
  - 3.2.2.1 Concentración
  - 3.2.2.2 Temperatura
  - 3.2.2.3 pH
- 3.2.3 Cofactores

UNIDAD IV. Catabolismo

Competencia:
Contrastar las rutas del catabolismo, mediante la aplicación de los fundamentos básicos de química, física y biología celular, para comprender su aporte en la eficiencia energética en los organismos vivos, con actitud reflexiva, propositiva y cuidado del equilibrio ecológico

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1 El concepto energético celular
4.2 Principios básicos de termodinámica
4.3 Introducción al metabolismo
- 4.3.1 Glucólisis
- 4.3.2 Ciclo del ácido cítrico
- 4.3.3 Fosforilación oxidativa
- 4.3.4 Oxidación de ácidos grasos

UNIDAD V. ANABOLISMO

Competencia:

Comparar las rutas del anabolismo, mediante la aplicación de los fundamentos básicos de química, física y biología celular, para comprender las reacciones de síntesis de moléculas complejas a partir de compuestos sencillos, con actitud reflexiva, propositiva y cuidado del equilibrio ecológico

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1 Gluconeogénesis
5.2 Biosíntesis de ácidos grasos
5.3 Fijación de nitrógeno
5.4 Biosíntesis de aminoácidos y otras moléculas nitrogenadas
5.5 Fotosíntesis

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	pH y capacidad amortiguadora	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar el pH y la capacidad amortiguadora. 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Prepara soluciones amortiguadoras para el estudio bioquímico de las células. 4. Observa el cambio del pH en la solución amortiguadora al utilizar medios ácidos o alcalinos. 5. Registra las mediciones del pH. 6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Potenciómetro ● Material de vidrio ● Balanza analítica ● Reactivos químicos	2 horas
UNIDAD II				
2	Reacciones características de carbohidratos	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar la diferencia de las estructuras que distinguen a los carbohidratos. 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Emplea reactivos y realiza los test de Molish, Bial y Seliwanoff. 4. Distingue los carbohidratos de otras macromoléculas	● Material de vidrio ● Balanzas ● Espectrofotómetro ● Reactivos químicos	4 horas

		5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.		
3	Propiedades Generales de los lípidos	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar las propiedades generales de los lípidos 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Utiliza métodos analíticos para aislar el colesterol en el huevo y carotenos de plantas. 4. Identifica las características que distinguen a los lípidos vegetales y animales. 5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Material de vidrio ● Centrífuga ● Baño María ● Reactivos químicos ● Material biológico	4 horas
4	Propiedades de aminoácidos y proteínas	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar las propiedades de aminoácidos y proteínas 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Mediante reacciones volumétricas determina el pK de aminoácidos. 4. Determina la desnaturalización de proteínas por medios cualitativos. 5. Identifica las características que distinguen a los aminoácidos y proteínas de origen biológico. 6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Balanzas ● Espectrofotómetro ● Material de vidrio ● Centrífuga ● Baño Maria ● Reactivos químicos	6 horas

5	Extracción de ADN	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar las propiedades generales del ADN 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Emplean material biológico para la extracción del ADN. 4. Visualizan el ADN aislado del material biológico. 5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Material de vidrio ● Espectrofotómetro ● Potenciómetro ● Baño María ● Centrífuga ● Reactivos químicos ● Material biológico	6 horas
UNIDAD III				
6	Cinética Enzimática	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar la cinética enzimática 2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Analiza la eficiencia de la actividad de una enzima para determinar el valor de Vmax y Km. 4. Experimenta con distintos sustratos y determina la capacidad catalítica de una enzima. 5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Material de vidrio ● Espectrofotómetro ● Potenciómetro ● Baño María ● Centrífuga ● Reactivos químicos	6 horas
UNIDAD IV				
7	Respiración en células	1. Atiende las orientaciones del docente para analizar la respiración.	● Material de vidrio ● Espectrofotómetro ● Baño María	4 horas

		2. Se reúne en equipos determinados por el docente. 3. Por medio de métodos analíticos determina experimentalmente la producción de CO_2. 4. Determina cualitativamente la intensidad de la respiración de células mediante métodos analíticos disponibles. 5. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para recibir retroalimentación.	● Centrífuga ● Reactivos químicos	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.
- Reportes de prácticas de laboratorio

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales……..... 30%
- Reportes de prácticas……....20%
- Desempeño en la ejecución de las prácticas de laboratorio….. 10%
- Portafolio de evidencias…… 10%
- Participación en clase…….. 10%
- Evidencia de aprendizaje……. 20%
  (Presentación final)
  Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Feduche, E. (2020). *Bioquímica.* (3ªed.). Editorial Médica panamericana.

Nelson, D (2019). Lenhiger *Principios de Bioquímica.* (7ª ed.). Omega.

Rodwell, V. (2019). *Harper: Bioquímica ilustrada*. McGraw-Hill.

Stryer, L., Berg, J., Tymoczko, J., & Gatto, G. (2019). *Biochemistry*. (9th ed.). W. H. Freeman

Complementarias

Arimura, G. y Maffei,M, .(2021). *Plant especialized Metabolism. Genomic, Biochemistry and Biological Functional*. CRC Press.

Gruissem, W., Buchanan, B. B., & Jones, R. L. (2015). *Biochemistry and molecular biology of plants* (2nd ed.). John Wiley & Sons Inc.

Vahedi, F. (2020). Journal Reports Biochemistry and Moleculary Biology.(online) www.rbmb.net

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Licenciatura en Agronomía, Agronomía Zootecnista, Biología, Bioquímica o Biotecnología Agropecuaria o áreas afines, preferentemente con posgrado en las áreas químico-biológicas. Experiencia profesional y docente de dos años. Ser proactivo, responsable, con actitud analítica, reflexiva y respeto por el medio ambiente y la biodiversidad, de manera que promueva el aprendizaje significativo, la formación científica y el trabajo colaborativo de los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-1

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Estadística

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Carlos Enrique Ail Catzim
Leonel Avendaño Reyes
Laura Dennisse Carrazco Peña
Mary Triny Beleño Cabarcas

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad que el alumno adquiera los principios básicos y fundamentales de la Estadística Descriptiva e Inferencial. Esta asignatura permite analizar e interpretar datos cuantitativos y cualitativos, a través de la aplicación de técnicas estadísticas apropiadas en la obtención de información relevante para la comprensión y búsqueda de soluciones a las problemáticas de las ciencias agropecuarias. Se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio para los programas educativos Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaría e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia. En el programa educativo Ingeniería en Agronomía pertenece al área de conocimiento Ingeniería. Es recomendable haber cursado y aprobado con anterioridad las asignaturas de Matemáticas y Metodología de la Investigación.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar información cuantitativa y cualitativa proveniente de experimentos, encuestas o bases de datos de empresas agropecuarias mediante la aplicación de los fundamentos del razonamiento estadístico y sus procedimientos, para la toma de decisiones en la producción agropecuaria; con una actitud objetiva, analítica y honestidad.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Reporte escrito de los resultados y conclusiones de datos de una variable de interés para una empresa agropecuaria donde incluya la representación gráfica, tablas de distribución de frecuencias, medidas descriptivas, y análisis e interpretación de métodos estadísticos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Estadística y método científico

Competencia:
Distinguir los conceptos básicos de la estadística, a través del análisis de su utilidad en el método científico, para su aplicación en la elaboración de estudios y toma de decisiones en la producción agropecuaria; con actitud analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Introducción
1.2 Conceptos básicos
1.3 Participación de la Estadística en el Método Científico
1.4 Escalas de medición

UNIDAD II. Técnicas de muestreo

Competencia:
Estudiar las bases teóricas y los diferentes tipos de muestreo, mediante el análisis de sus ventajas y desventajas, para la selección de muestras representativas de una población en estudios de ciencias agropecuarias; con actitud metódica y sistemática.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1 Bases teóricas del muestreo
2.2 Tipos de muestreo
- 2.2.1 Muestreo aleatorio simple
- 2.2.2 Muestreo estratificado
- 2.2.3 Muestreo agrupado o por conglomerado
- 2.2.4 Muestreo sistemático

2.3 Ventajas y desventajas de las técnicas de muestreo
2.4 Tamaño de muestra

UNIDAD III. Estadística Descriptiva

Competencia:
Calcular los estadísticos de un conjunto de datos mediante el uso de técnicas descriptivas para describir el comportamiento de una variable de interés relacionada con las ciencias agropecuarias; con actitud objetiva, ordenada y responsabilidad

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1 Notación sumatoria
3.2 Medidas de tendencia central
3.3 Medidas de dispersión
3.4 Representación gráfica de datos

UNIDAD IV. Distribuciones de probabilidad

Competencia:
Demostrar la distribución de las variables de estudios agropecuarios, a través del uso de las leyes y teoremas de probabilidad para realizar un análisis estadístico con apego a la función de distribución; con actitud ordenada y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1 Distribución de variables aleatorias discretas
4.2 Distribución de variables aleatorias continuas
4.3 Esperanza y varianza de variables aleatorias

UNIDAD V. Estadística Inferencial

Competencia:
Inferir los parámetros de interés y estimadores de una población, mediante la aplicación de técnicas de estadística inferencial para la toma de decisiones en los procesos productivos del sector agropecuario; con ética profesional y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1 Parámetros de interés y sus estimadores
5.1 Estimador de punto
5.2 Estimador de intervalo

UNIDAD VI. Pruebas de Hipótesis

Competencia:
Contrastar la veracidad de una hipótesis estadística de una investigación científica, mediante la aplicación de pruebas de hipótesis e inferencia estadística para la toma de decisiones en los procesos productivos agropecuarios; con una actitud analítica y honestidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1 Conceptos básicos
6.2 Pasos para construir una prueba de hipótesis
6.3 Pruebas de hipótesis para una y dos medias
6.4 Pruebas de hipótesis para una y dos proporciones
6.5 Comparaciones pareadas

UNIDAD VII. Análisis de relaciones entre variables

Competencia:
Estimar un modelo estadístico que describa la relación entre dos variables cuantitativas continuas, mediante la aplicación del análisis de regresión y correlación lineal para predecir la variable respuesta de un experimento agropecuario, su naturaleza y grado de asociación entre las variables de estudio; con una actitud ordenada, analítica y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

7.1 Conceptos básicos
7.2 Análisis de regresión lineal simple
7.3 Análisis de correlación lineal simple
7.4 Inferencia en regresión y correlación lineal simple

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Selección de una muestra población en estudio mediante la aplicación del muestreo aleatorio simple.	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Define su población de estudio. 3. Identifica numéricamente cada elemento de la población de estudio 4. Usa la tabla de números aleatorios para seleccionar los elementos de la muestra. 5. Usa instrumento para medir la variable de interés en los elementos de la muestra seleccionada. 6. Establece procedimiento de análisis de datos. 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de números aleatorios • Libreta de notas • Instrumentos de medición	2 horas
UNIDAD III				
2	Ordenar y presentar un conjunto de datos de una muestra de una población en estudio, mediante tablas de distribución de frecuencias y gráficas	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Selecciona una muestra de la población en estudio. 3. Realiza medición de la variable de interés en los elementos de la muestra seleccionada.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de números aleatorios • Libreta de notas • Instrumentos de medición	2 horas

		4. Ordena los datos en tabla de distribución de frecuencias. 5. Presenta los datos mediante graficas. 6. Establece procedimiento de análisis de datos. 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.		
3	Calcular las medidas de tendencia central y de dispersión de una muestra de una población en estudio	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Selecciona una muestra de la población en estudio. 3. Realiza medición de la variable de interés en los elementos de la muestra seleccionada. 4. Calcula las medidas de tendencia central. 5. Calcula las medidas de tendencia dispersión. 6. Establece procedimiento de análisis de datos. 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de números aleatorios • Libreta de notas • Instrumentos de medición	4 horas
UNIDAD IV				
4	Calcular la probabilidad de eventos causales de interés agropecuario en una población mediante la aplicación de la teoría de la distribución de probabilidad	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Selecciona una muestra de la población en estudio. 3. Selecciona la distribución de probabilidades adecuada 4. Establece procedimiento para	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de números aleatorios • Libreta de notas • Instrumentos de medición	4 horas

		calcular la probabilidad del evento en una población 5. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.		
UNIDAD V				
5	Calcular estimadores de los parámetros poblacionales a partir de una muestra	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Selecciona una muestra de la población en estudio. 3. Realiza medición de la variable de interés en los elementos de la muestra seleccionada. 4. Calcula las medidas de tendencia central. 5. Calcula las medidas de tendencia dispersión. 6. Establece procedimiento para calcular los intervalos de confianza del parámetro poblacional. 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de números aleatorios • Libreta de notas • Instrumentos de medición	4 horas
UNIDAD VI				
6	Plantear y resolver una prueba de hipótesis utilizando las distribuciones t y Z para una media poblacional	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Se verifica el tamaño de la muestra 3. Se selecciona la distribución de probabilidades a usar 4. Se plantean las hipótesis nula	1. Computadora. 2. Internet. 3. Software computacional. 4. Tabla de distribución de t-Student o Z 5. Libreta de notas	4 horas

		y alternativa. 5. Establece procedimiento para realizar la prueba de hipótesis. 6. Se realizan conclusiones 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.		
7	Plantear y resolver una prueba de hipótesis utilizando las distribuciones t y Z para dos medias poblacional	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Se verifica el tamaño de la muestra 3. Se selecciona la distribución de probabilidades a usar 4. Se plantean las hipótesis nula y alternativa. 5. Establece procedimiento para realizar la prueba de hipótesis. 6. Se realizan conclusiones 7. Escribe el reporte de la práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Tabla de distribución de t-Student o Z • Libreta de notas	4 horas
UNIDAD VII				
8	Estimar el grado de asociación de dos variables aleatorias continuas, mediante análisis de correlación lineal	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Recibe base de datos con variables a analizar. 3. Desarrolla una representación gráfica de los datos. 4. Realiza un análisis de correlación lineal. 5. Establece conclusiones. 6. Entre reporte de resultados al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Libreta de notas • Base de datos	4 horas

9	Determinar un modelo estadístico que explique la relación que existe entre dos variables aleatorias continuas mediante análisis de regresión lineal	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la práctica. 2. Recibe base de datos con variables a analizar. 3. Desarrolla una representación gráfica de los datos. 4. Realiza un análisis de regresión lineal. 5. Establece conclusiones. Entre reporte de resultados al docente.	• Computadora. • Internet. • Software computacional. • Libreta de notas • Base de datos	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.
- Uso de las TICs
- Dirige, supervisa y retroalimenta las prácticas de taller
- Propicia la participación activa de los estudiantes
- Revisa y evalúa reportes de prácticas y actividades

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Ensayos
- Resúmenes
- Participa activamente en clase
- Organizador gráfico (mapas mentales, infografías, cuadros sinópticos, etc.)
- Trabaja de manera individual, en equipo y grupal
- Elabora y entrega actividades en tiempo y forma

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones…….. 30%
- Participación en clase…….. 10%
- Prácticas de taller..……..... 30%
- Reporte escrito…… 30%

Total……...100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Buendia, E., Aguilar, R., Flores, B., Caballero, M., Rivera, N., Suárez, E. y Reyes, G. (2016). *Bioestadística*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Gutiérrez, A. L. (2018). *Probabilidad y estadística.* (2da ed.): McGraw-Hill. Pagano, M. & Gauvreau, K. (2018). *Principles of Biostatistics*. Chapman and Hall Reyes, P. (2010). *Bioestadística Aplicada. Agronomía, biología, química*. Trillas. [clásica]	Bruce, P. & Bruce, A. (2017). *Practical Statistics for Data Scientist*. O'Reilly Media. Glaz, B. & Yeater, K. M. (2020). *Applied Statistics in Agricultural, Biological, and Environmental Sciences*. ACSESS. Gorgas, J., Cadiel, N. y Zamorano, J. (2011). *Estadística Básica para estudiantes de ciencias*. Universidad Complutense de Madrid. https://webs.ucm.es/info/Astrof/users/jaz/ESTADISTICA/libro_GCZ2009.pdf Sahu, P. K. (2016). *Applied Statistics for Agriculture, Veterinary, Fishery, Dairy and Allied Fields*. Springer.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura de Estadística debe de contar con título de Ingeniería en Agronomía o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en Ciencias Agropecuarias, con conocimientos avanzados en métodos estadísticos, diseño de experimentos y uso de software computacional para la organización de datos experimentales, dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Topografía

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 03 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Samuel Uriel Samaniego Gamez.
Humberto Escoto Valdivia.
Rodrigo Flores Garibay
Víctor Francisco Jiménez García.

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 28 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura tiene como finalidad que el alumno adquiera los conocimientos básicos teórico-prácticos de planimetría y altimetría para realizar trabajos o proyectos agropecuarios apoyándose en la forma en proyección horizontal y vertical de cualquier predio. Su importancia radica en la implementación de los conocimientos previos de matemáticas, economía, agroecosistemas, maquinaria agrícola, relación agua-suelo-planta, hidráulica, principalmente, así como la disposición para trabajar en el campo. Además, el alumno desarrollará habilidades y destrezas para el manejo de equipo, en la lectura y medición de ángulos, en el levantamiento de polígonos, su cálculo y dibujo a escala, en la observación de campo y del trabajo en equipo, con eficiencia y responsabilidad. Este curso es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa básica y corresponde al área de conocimiento de Ingeniería. Para el programa educativo Ingeniería en Agronomía y Zootecnia se imparte en la etapa básica con carácter optativo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Realizar levantamientos topográficos de terrenos tanto en proyección horizontal como vertical, mediante el uso de la metodología y equipo oficialmente reconocido, de acuerdo a las tolerancias y especificaciones correspondientes para apoyar la toma de decisiones en la producción agropecuaria con actitud objetiva, disponibilidad al trabajo en equipo y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora y presenta un modelo topográfico que represente a escala, en planta y elevación la forma o configuración de un terreno, calcular su superficie y subdivisión parcelaria, e incluya los elementos cartográficos normativos actuales.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades de la topografía

Competencia:
Analizar los conceptos básicos de la topografía, mediante la revisión de sus definiciones y generalidades, para comprender los principios de la planimetría, con actitud ordenada, respetuosa y responsable**.**

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Conceptos de topografía
1.2. División de la topografía para su estudio
1.3. Clases de levantamientos
1.4. Levantamientos topográficos
1.5. Clases de polígonos
1.6. Errores y conceptos relacionados

UNIDAD II. Levantamiento topográfico clásico

Competencia:
Realizar un levantamiento topográfico clásico, utilizando el método de levantamiento más apropiado de acuerdo a las condiciones particulares del predio, y mediante la descripción de cada proceso, para efectuar su representación gráfica a escala, determinar su superficie e identificar los errores obtenidos comparándolos con las especificaciones correspondientes con actitud ordenada, trabajo en equipo y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Equipos y herramientas
2.2. Medidas directas e indirectas
2.3. Medición de distancias en diferentes tipos de pendientes
2.4. Errores y tolerancias en la medición
2.5. Resolución de problemas de campo
2.6. Levantamientos exclusivos con cinta
2.7. Representación gráfica a escala

UNIDAD III. Tipos de coordenadas

Competencia:
Resolver problemas comunes que se presentan en los levantamientos planimétricos, utilizando métodos analíticos y directos, para determinar ángulos, distancias y coordenadas de un polígono, con actitud propositiva, analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Coordenadas Geográficas.
3.2. Coordenadas proyectadas
3.3. Rumbo y azimut.
3.4. Tecnología GPS.
3.5. Resolución de problemas por coordenadas

UNIDAD IV. Equipos para el levantamiento topográfico

Competencia:
Describir las características topográficas de los predios, mediante el uso de equipos para realizar levantamientos topográficos, con la finalidad de obtener la información topográfica y representarlos en un plano, con actitud analítica, responsable y de respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Tránsito
4.2. Estación Total
4.3. GPS
4.4. DRONE

UNIDAD V. Procesamiento del levantamiento topográfico

Competencia:
Procesar los datos obtenidos en el levantamiento topográfico, mediante la implementación de sistemas de información geográfica, para elaborar su representación gráfica a escala y calcular las medidas correspondientes con actitud ordenada, de trabajo en equipo y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Programas para procesar información geográfica
5.2. Vectores
5.2.1. Puntos
5.2.2. Líneas
5.2.3. Polígonos.
5.3. Elementos del plano topográfico

UNIDAD VI. Altimetría

Competencia:
Utilizar fuentes de información que proporcionen la configuración del terreno, empleando la altimetría, para obtener el modelo de elevación del terreno, con responsabilidad y honestidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1. Archivos raster.
6.2. Pendiente del terreno.
6.3. Modelo de elevación digital.
6.4. Nivelación.
6.5. Curvas de nivel**.**

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Recorrido de campo	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Realiza un recorrido de campo para observar las principales características del terreno. 3. Realiza la medición de distancias para soportar los recursos de apoyo. 4. Elabora un reporte de lo observado y las mediciones.	• Cintas • Balizas • Fichas • Marros • Estacas de madera • Calculadora • Libreta de campo	3 horas
UNIDAD II				
2	Levantamiento de polígonos con cinta exclusivamente.	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Definir dos puntos A y B distantes uno del otro unos 150m. Colocar una baliza detrás de cada uno enterrándolas en el suelo cuidando que queden fijas y verticales. Iniciar la medición de la distancia AB utilizando la cinta por tramos de 30m alineando a ojo cada vez una baliza intermedia con las de los extremos y colocando fichas en cada tramo. Para medir el último tramo (subtramo), enrollar la cinta lo necesario para tomarla. Repetir el procedimiento ahora de B a A,	• Cintas • Balizas • Fichas • Marros • Estacas de madera • Calculadora • Libreta de campo	3 horas

		y comparar las medidas para encontrar el error obtenido. 3. Fijar con estacas las posiciones de los puntos del polígono que sigan aproximadamente el perímetro del terreno a levantar. Dibujar el croquis de la figura en la libreta de campo dando nomenclatura a los vértices en sentido azimutal. Marcar sobre el croquis la meridiana magnética aproximadamente y las diagonales para la triangulación del polígono tratando de evitar ángulos menores de 20º. Medir luego lados y diagonales. 4. Calcular todos los ángulos de todos los triángulos formados por medio de las formulas correspondientes, verificando en cada caso la condición de 180º (n-2). Calcular la superficie total sumando la de los triángulos. 5. Elabora y presenta el informe de los datos analíticos obtenidos en el levantamiento.		
3	Representación gráfica a escala	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elaborar la representación gráfica del polígono a escala utilizando transportador y escalimétro incluyendo los detalles tomados.	• Reglas • Escuadra • Escalimétro • Papel de dibujo	3 horas

		3. Entrega al docente para su revisión		
UNIDAD III				
4	Obtención y aplicaciones de las coordenadas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Obtén la coordenada de cada vértice del predio. 3. Aplica las coordenadas para el cálculo de distancias y rumbos, determinar superficies 4. Elabora la representación gráfica de las coordenadas. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Reglas • Escuadra • Escalimétro • Papel de dibujo • GPS	9 horas
UNIDAD IV				
7	Tránsito	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Obtén las coordenadas con tránsito, aplicando el tránsito y la cinta métrica. 3. Realiza los cálculos analíticos. 4. Elabora la representación gráfica de las coordenadas. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Reglas • Escuadra • Escalimétro • Papel de dibujo • Tránsito	6 horas
8	Estación Total	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Obtén las coordenadas aplicando la estación total. 3. Realiza los cálculos analíticos. 4. Elabora la representación gráfica de las coordenadas. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Reglas • Escuadra • Escalimétro • Papel de dibujo • Estación total	6 horas
9	GPS y DRONE	1. Atiende las indicaciones del docente.	• Reglas • Escuadra	6 horas

		2. Obtén las coordenadas utilizando GPS y Drone. 3. Realiza los cálculos analíticos. 4. Elabora la representación gráfica de las coordenadas. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Escalimétro • Papel de dibujo • GPS • DRONE	
UNIDAD V				
10	Programas para procesamiento de información	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Descargar e instalar el software. 3. Procesar coordenadas. 4. Elabora la representación gráfica de las coordenadas. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Computadora • Software especializado	6 horas
UNIDAD VI				
11	Procesamiento de archivos raster	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Descarga modelo de elevación digital. 3. Procesa el modelo de elevación para obtener las curvas de nivel, pendiente y elevación. 4. Elabora la representación gráfica del modelo de elevación. 5. Elabora un informe de la práctica.	• Computadora • Software especializado	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva
- Instrucción guiada
- Casos de estudio
- Trabajo de campo
- Aprendizaje basado en proyectos
- Discusión grupal
- Ejercicios prácticos

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Técnica expositiva
- Trabajo colaborativo
- Solución de problemas
- Uso de TIC
- Trabajo de campo
- Aprendizaje basado en proyectos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales teórico ……20%
- Examen práctico ……..……30%
- Tareas ……10%
- Reportes de práctica ……20%
- Modelo topográfico …….. 20%
  (Evidencia de aprendizaje)

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

García, F. (2000). *Curso básico de topografía*. Concepto. [clásica]

Montes de Oca, M. (2000). *Topografía*. Representaciones y servicios de ingeniería. S.A. [clásica]

Torres, Á. y Villate, E. (2001). *Topografía*. Pearson.

Rincón, M., Vargas, W., & González, C. (2017). *Topografía: conceptos y aplicaciones*. Ecoe Ediciones.

Complementarias

Cabada, J. J. (2019). *Evaluación de precisión y costo en un levantamiento topográfico con estación total y aeronave pilotada remotamente (RPA-DRON) en el centro poblado* Cashapampa–Cajamarca 2018.

Coll, P. E. (2021). *Descarga de cartografía catastral en QGIS*. Universitat Politècnica de València

Crommelinck, S. (2017). *Manual for QGIS Plugin*.

Del Río Santana, O., Gómez, F. D. J., López, N., Saenz, J., & Espinoza, A. (2020). Análisis comparativo de levantamiento topográfico tradicional y tecnología de Drones. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, *14*(2), 1-10. https://www.redalyc.org/journal/1939/193963490001/html/

Domínguez, F. (2002). *Topografía general y aplicada*. Mundi-Prensa. [clásica]

Raymond, A. (2001). *Técnicas modernas de topografía*. Alfa-Omega. [clásica]

Rivas, C., & Vilca, D. (2020). *Análisis comparativo del método convencional y método alternativos RPAS para el levantamiento topográfico de una trocha carrozable en Jauja Junín, 2020*. [Tesis de Licenciatura]. Universidad César Vallejo. https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58384

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía o Ingeniería en Agronomía y Zootecnia o Ingeniería Ambiental o Ingeniería en Topografía o área afín, de preferencia con estudios de posgrado, con conocimientos en Topografía clásica y moderna, y uso de sistemas de información geográfica; con dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Botánica General

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 01 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ariana Isabel Torres Bojórquez
Marisol Galicia Juárez
Imelda Virginia López Sánchez
María de los Ángeles López Baca

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es introducir al alumno en el conocimiento de las plantas superiores, para que identifique las características morfológicas, organográficas, anatómicas y fisiológicas en general, así como la importancia que representan éstas en el desarrollo de la vida humana, desarrolla habilidades de observación, clasificación, experimentación, investigación, manejo de equipo de laboratorio, y disposición para el trabajo individual y en equipo.
Para el programa educativo Ingeniería en Agronomía se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio y corresponde al área de Cultivos Agrícolas. Para Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria es optativa de la etapa básica y para Ingeniería en Agronomía y Zootecnia es de carácter obligatorio de la etapa básica.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las características morfológicas, anatómicas y fisiológicas de los órganos de las plantas, a través de una colecta en campo, así como mediante el uso de técnicas y equipos de laboratorio, para clasificarlas, con actitud analítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Integrar un herbario con las principales plantas de la región, donde se describen a través de claves botánicas y equipo de laboratorio, además de la importancia y usos de las mismas haciendo uso de tecnología audiovisual y materiales didácticos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fundamentos de la botánica

Competencia:
Examinar la importancia de la Botánica como ciencia, mediante el análisis de su historia y desarrollo, para comprender la finalidad de la misma en relación con la diversidad de especies de la región, con actitud ordenada, responsable y de respeto con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Historia de la Botánica
1.2 Ramas
1.3 Ciencias Auxiliares
1.4 Importancia

UNIDAD II. Órganos vegetativos de las plantas

Competencia:
Inspeccionar los órganos vegetativos de las plantas superiores, mediante el análisis de su estructura y funciones, para efectuar un manejo adecuado y preciso de las partes de las mismas, con actitud participativa, responsable y de respeto con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 14 horas

2.1 Introducción a la Anatomía y Morfología Vegetal
- 2.1.1 Citología vegetal
- 2.1.1.1 Principales células vegetales
- 2.1.2 Histología vegetal
- 2.1.2.1 Estructura histológica del cuerpo vegetal
- 2.1.3 Introducción al crecimiento y desarrollo vegetal

2.2 Raíz
- 2.2.1 Concepto
- 2.2.2 Funciones
- 2.2.3 Color
- 2.2.4 Dimensiones
- 2.2.5 Partes externas
- 2.2.6 Ramificaciones
- 2.2.7 Clasificación
- 2.2.8 Anatomía

2.3 Tallo
- 2.3.1 Concepto
- 2.3.2 Funciones
- 2.3.3 Color
- 2.3.4 Dimensiones
- 2.3.5 Ramificaciones
- 2.3.6 Vegetaciones
- 2.3.7 Anatomía
- 2.3.8 Crecimiento

2.4 Hoja
- 2.4.1 Concepto

2.4.2 Funciones
2.4.2 Partes externas de la hoja
2.4.3 Vaina
2.4.4 Peciolo
2.4.5 Limbo
2.4.6 Clasificación
2.4.7 Anatomía

UNIDAD III. Órganos reproductores de las plantas

Competencia:
Esquematizar los principales órganos reproductores de las plantas, a través del análisis de especies, para establecer su importancia y usos en la agricultura, con actitud proactiva, responsable y de respeto con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 Flor
- 3.1.1 Concepto
- 3.1.2 Funciones
- 3.1.3 Partes externas
- 3.1.4 Número de piezas florales
- 3.1.5 Clasificación
- 3.1.6 Fórmula floral
- 3.1.7 Sexualidad
- 3.1.8 Anatomía
- 3.1.9 Inflorescencia
  - 3.1.9.1 Concepto
  - 3.1.9.2 Partes externas
  - 3.1.9.3 Clasificación

3.2 Fruto
- 3.2.1 Concepto
- 3.2.2 Funciones
- 3.2.3 Partes externas
- 3.2.4 Partes internas
- 3.2.5 Clasificación

3.3 Semilla
- 3.3.1 Conceptos
- 3.3.2 Funciones
- 3.2.3 Partes externas
- 3.2.4 Partes internas
- 3.2.5 Clasificación

UNIDAD IV. Introducción a la botánica sistemática

Competencia:
Establecer la importancia y uso de la Botánica Sistemática, a través del análisis de sus bases científicas aplicadas en las principales plantas de la región, para clasificarlas, conservar aquellas en peligro de extinción, razonar la relevancia que éstas representan en el ambiente y su valor medicinal, con actitud ordenada, responsable y de respeto con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1 Definición de Botánica sistemática
4.2 Origen y evolución de la Botánica Sistematiza
4.3 Bases de la Botánica Sistemática
4.4 Herbario
4.6 Nomenclatura Botánica
4.7 Clasificación Botánica que ha existido en el tiempo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Uso y manejo del equipo de laboratorio	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Identifica las principales partes de cada equipo a requerir 3. Manipula y demuestra su uso de manera correcta y responsable 4. Captura fotografías para el reporte. 5. Envía reporte de práctica al docente.	• Microscopio simple y compuesto. • Estuche de disección • Cristalería • Material vegetativo • Papelería.	3 horas
UNIDAD II				
2	Morfología externa de las plantas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Utiliza el material de laboratorio proporcionado por el docente. 3. Colecta el material vegetal requerido para la práctica 4. Identifica y describe los principales órganos vegetativos de las plantas a través de la observación y uso de claves taxonómicas. 5. Captura evidencia fotográfica. 6. Envía reporte de práctica al docente.	• Microscopio simple • Estuche de disección • Cristalería • Material vegetativo. • Raíz, tallo hojas de diversas especies vegetales • Papelería. • Prensa	7 horas
UNIDAD III				
3	Las Plantas Fanerógamas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Utiliza el material de laboratorio proporcionado por el docente. 3. Colecta el material vegetal requerido para la práctica	• Prensa • GPS • Bolsas de papel. • Marcadores. • Tijeras • Palas	6 horas

		4. Identifica y describe los principales órganos reproductivos de las plantas a través de la observación y uso de claves taxonómicas. 5. Captura evidencia fotográfica. 6. Envía reporte de práctica al docente.	• Libreta. • Lonche • Agua • orra • Estuches de disección. • Autobús	

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD IV				
1	Plantas Nativas de la Región	1. Realiza una visita a un área agroecológica de la región. 2. Atiende las indicaciones del docente. 3. Utiliza el material de laboratorio y campo proporcionado por el docente. 4. Colecta el material vegetal de las principales especies nativas de la región. 5. Identifica y describe los principales órganos vegetativos de las plantas a través de la observación y uso de claves taxonómicas. 6. Captura evidencia fotográfica. 7. Envía reporte de práctica al docente.	• Prensa • GPS • Bolsas de papel. • Marcadores. • Tijeras • Palas • Libreta. • Lonche • Agua • Gorra • Estuches de disección. • Autobús. • Sierra de San Pedro Mártir.	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada
- Técnicas audiovisuales

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Recorrido guiado
- Reporte de prácticas
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos
- Preparación de herbario

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….. 35%
- Prácticas……..... 15%
- Herbario y prensado……..... 35%
- Tareas…….. 05%
- Trabajos en clase……..……..... 05%
- Exposiciones ……..…… 05%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Alonso, J.R. (2011). *Manual de histología vegetal.* Mundi Prensa. [clásica]

Batello, C., D. Avanzato, Z. Akparov, T. Kartvelishvili y A. Melikyan (2018). *Gardens of biodiversity. Conservation of genetic resources and their use in traditional food production systems by small farmers of the Southern Caucasus*. FAO.

Campbell, C.S., W.S. Judd, E.A. Kellogg, P.F. Stevens y M.J. Donoghue. (2019). *Botanica sistematica.* Un approccio filogenetico. Piccin-Nuova Libraria.

Dimitri M.J. y Orfila, E.N. (2009). *Tratado de Morfología y sistemática vegetal.* Editorial Acme Agency. [clásica]

Graham, L.E., *Graham, J.M.*, Wilcox, L.W. (2006). *Plant biology. (*2ª ed.). Editorial Pearson/Prentice Hall. [clásica]

Izco J. (2004). *Botánica*. (2ª ed.). Editorial McGraw-Hill. Madrid, España. [clásica]

Molina-Abril,J. A. (2019). *Botánica aplicada*. Dextra,

Santamarina Siurana, M., Caselles, J. y García Breijo, F. (2018). *The Plant Body: Structure.* Mundiprensa.

M.J.M. Christenhusz, M.F. Fay, J.W. Byng. (2018). *Plant Gateway's The Global Flora: A Practical Flora to Vascular Plant Species of the World*. GLOVAP Nomenclature. Plant Gateway.

Mauseth J.D. (2019). *Botany: an introduction to plant biology.* (7ª ed). Jones & Bartlett Publishers. Burlington.

Nabors M.W. (2006). *Introducción a la botánica*. Editorial Pearson Addison Wesley. [clásica]

P. A. Tiscar-Olivier (2021). *Botánica agronómica.* Paraninfo.

S. Valencia Ávalos (2018). *Introducción a las embriofitas*. UNAM.

Santamarina M.P. (2009). *Botánica agrícola: para el medio rural*. Editorial Phytoma. [clásica]

Zavatin, D. A., Cabral, A., Frazão, A., Antar, G. M., Francisco, J. N. C., Almeida, R. B. P., & de Lírio, E. J. (2021).

Complementarias

Larque-Saavedra, F. A. (1990). *El agua en las plantas*. Manual de prácticas de la fisiología vegetal. Trillas. [clásica]

Fuller, B.J. Carother, W, Payne M. Balbach (1979) *Botánica*, Interamericana. [clásica]

Gavio G., Juárez, C., y Figueroa, H. (2001) *Técnicas biológicas selectas del laboratorio y de campo.* (2ª ed.). Limusa. [clásica]

Herbario Virtual C.V. Starr. http://sweetgum.nybg.org/science/vh/

Morfología de plantas vasculares. http://www.biologia.edu.ar/botanica/index.html

Porter, C.L. (2008) *Taxonomy of Flowers plants*. (2ª ed.) Blackburn Press. [clásica]

Wilson, C.I. y W.E. Loomis (1971). *Botánica*. U.T.H.E.A. [clásica]

Wrisz, P.B. y Fuller, M.S. (1969). *Tratado de Botánica, principios y problemas*. C.E.C.S.A. [clásica]

Principios de sistemática, taxonomia y nomenclatura de plantas vasculares. *Laboratório de Fisiologia Vegetal*, Cap 5, página 64. https://www.researchgate.net/profile/Elielson-Silveira/publication/353018706_Da_planta_ao_farmaco_uma_abordagem_fitoquimica/links/60e4726a92851ca944b459e3/Da-planta-ao-farmaco-uma-abordagem-fitoquimica.pdf#page=65	

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Biología, Ingeniería en Agronomía, preferentemente con estudios de maestría y/o doctorado en Ciencias Agrícolas o áreas afines, experiencia laboral de dos años en la docencia, ser empático, responsable, profesional y tener respeto hacia el medio ambiente.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Edafología

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Silvia Mónica Avilés Marín
Ángel Juárez Hernández
Roberto Soto Ortiz
Jesús Santillano Cázares

Fecha: 06 de enero de 2022

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno aplique los métodos y técnicas de análisis del suelo e interprete los resultados, para evaluar las propiedades físicas y químicas del suelo y clasificar los tipos de suelo. Su utilidad radica en que permite mejorar la toma de decisiones en el establecimiento y manejo de los cultivos, así como del manejo de la calidad y fertilidad del suelo. Se imparte en la etapa básica, con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Agua y Suelo. Permite relacionar e integrar los conocimientos la física y química del suelo con otras unidades de aprendizaje, tales como Principios Agrobiotecnológicos; Química; Microbiología General; Biología Celular; Fertilidad de Suelos; Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera; Tecnología de Riego; Conservación de Suelos; Hidráulica; y Nutrición Vegetal. Para el programa educativo Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria se imparte en la etapa básica con carácter optativo, para Ingeniería en Agronomía y Zootecnia se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar las propiedades físicas y químicas del suelo, así como su clasificación, mediante la aplicación de métodos y técnicas de análisis en laboratorio y campo e interpretación de resultados, con el propósito de mejorar la toma de decisiones en el mejoramiento de la fertilidad y calidad del suelo, para el establecimiento y manejo de los cultivos, con actitud responsable, honesta y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaborar un reporte donde describa el perfil de un suelo y el método de muestreo, e incluya las determinaciones físicas, químicas y biológicas, así como la interpretación de los resultados y clasificación del suelo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción al estudio del suelo

Competencia:

Explicar las funciones y usos del suelo, mediante la descripción de conceptos e interrelaciones, para comprender de manera integral el recurso y su relación con el medio, con interés en los fenómenos biológicos, actitud analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Importancia del suelo y seguridad alimentaria
1.2 Funciones y usos
1.3 Procesos de degradación del suelo

UNIDAD II. Génesis y clasificación del suelo

Competencia:

Clasificar los suelos con base en los criterios de la taxonomía moderna, para determinar la nomenclatura de los tipos de suelos, su calidad y la producción agropecuaria, con actitud analítica, reflexiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

2.1 Sistemas de clasificación y ordenes de suelos
2.2 Series de suelos
2.3 Nomenclatura de clasificación del suelo
2.4 Perfil y horizontes del suelo
2.5 Rocas y minerales
2.6 Factores y procesos de formación del suelo

UNIDAD III. Muestreo del suelo

Competencia:

Realizar muestreo de suelo, a partir de la elaboración de un perfil de suelo y toma de muestras, para analizar las propiedades físicas y químicas del suelo, con actitud ordenada y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1 Propósito del muestreo
3.2 Tipos de muestra
3.3 Métodos de muestreo
3.4 Período y profundidad del muestreo
3.5 Representatividad del muestreo
3.6 Datos e implementos de colecta de muestra
3.7 Procesamiento de muestras

UNIDAD IV. Propiedades físicas del suelo

Competencia:

Analizar las propiedades físicas del suelo, sus procesos e interrelaciones, mediante el uso de los métodos de análisis físicos, para medir e interpretar su calidad en la producción agropecuaria, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1 Importancia de las propiedades físicas en la productividad del suelo
4.2 Procesos físicos del suelo
4.3 Clase textural
4.4 Densidad aparente y real
4.5 Estructura
4.6 Color
4.7 Porosidad
4.8 Relaciones agua-suelo
4.9 Movimiento del agua y procesos de trasporte
4.10 Interpretación de análisis físicos del suelo

UNIDAD V. Propiedades químicas del suelo

Competencia:

Analizar las propiedades químicas del suelo, sus procesos e interrelaciones, mediante el uso de los métodos de análisis químicos, para medir e interpretar su calidad en la producción agropecuaria, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1 Importancia de las propiedades química en la productividad del suelo
5.2 Procesos químicos del suelo
5.3 Solución del suelo
5.4 pH y CE
5.5 Aniones y Cationes
5.6 Clasificación de los Nutrientes del suelo
5.7 Capacidad de Intercambio catiónico
5.8 N, P, K
5.9 Materia Orgánica
5.10 Interpretación de análisis químicos del suelo

UNIDAD VI. Propiedades biológicas

Competencia:

Analizar las propiedades biológicas del suelo, sus procesos e interrelaciones, mediante el uso de los métodos de análisis biológicos, para medir e interpretar su calidad en la producción agropecuaria, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1 Importancia de la biología del suelo y productividad del suelo
6.2 Procesos biológicos del suelo
6.3 Complejo organomineral
6.4 Organismos fijadores de N

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Clasificación del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Describe e identifica los horizontes del suelo guiados por la Base de Referencia Mundial para Recursos de Suelos. 3. Redacta un reporte de la clasificación del suelo en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Recursos bibliográficos (Base de Referencia Mundial para Recursos de Suelos, IUSS Working Group, 2006)	2 horas
UNIDAD III				
2	Muestreo del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Se realiza un perfil de suelos, registrando datos en campo (historial de manejo, de cultivo, rendimiento). 3. Colecta muestras, utilizando las técnicas para ello y las procesa para los análisis físicos y químicos. 4. Entrega la muestra con su respectiva etiqueta al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Recursos bibliográficos (Norma Oficial Mexicana de Suelos, NOM-021). • Barrena, pala recta. • Bolsas de papel y plástico. • Marcadores • GPS. • Libreta de campo. • Hojas de registro. • Cámara fotográfica.	6 horas
UNIDAD IV				
3	Análisis de propiedades físicas del	1. Atiende las orientaciones del	• Computadora.	10 horas

	suelo	profesor para realizar la práctica. 2. Realiza análisis físicos (color, pH, densidad real y aparente, textura, humedad, estructura) siguiendo los métodos estandarizados para laboratorio y campo. 3. Elabora un reporte de los análisis. 4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales • Equipo que indica la metodología correspondiente	
UNIDAD V				
4	Análisis de propiedades químicas del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza análisis químicos (conductividad eléctrica, fertilidad, salinidad) siguiendo los métodos estandarizados para laboratorio y campo. 3. Elabora un reporte de los análisis. 4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales • Equipo que indica la metodología correspondiente	10 horas
UNIDAD VI				
5	Análisis de propiedades biológicas del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza análisis biológicos (actividad microbiana) siguiendo los métodos estandarizados para laboratorio y campo. 3. Elabora un reporte de los análisis.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales • Equipo que indica la metodología correspondiente	4 horas

		4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.		

Nota: Al terminar las prácticas de laboratorio el alumno elaborará un reporte integral de todas ellas para cumplir con lo establecido en el apartado IV (Evidencia de aprendizaje) del PUA.

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….... 30%
- Portafolio de evidencias (mapas mentales, diagramas, ejercicios, presentaciones, videos, posters, etc.)….. 20%
- Prácticas de laboratorio…….... 20%
- Reporte final…….… 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aguilera M. y Martínez R. (1980). *Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera.* Universidad Autónoma de Chapingo. [clásica].

Essington, M. E. (2004). *Soil and Water Chemistry: an integrative approach.* CRC Press. [clásica].

Food and Agriculture Organization. (s.f.). *The FAO-Unesco Soil Classification System; The World Reference Base for soil resources; Diagnostic horizons, properties and materialsg*. https://www.fao.org/3/y1899e/y1899e02.htm

Ortiz, C. (2019). *Edafología*. Trillas.

Plaster, E. (1992). *Soil Science and Management* (2ª ed). Delmar Publishers. [clásica].

Porta, J., López, M. y Poch, R. M. (2008). *Introducción a la Edafología.* Mundi-Prensa. [clásica].

U.S. Department of Agriculture (s.f.). www.usda.gov

Complementarias

Buckman, H. y Brady, N. (1982). *Naturaleza y Propiedades de los Suelos*. Uthea. [clásica].

FitzPatrick, E. A. (1996). *Introducción a la Ciencia de los Suelos*. Trillas. [clásica].

IUSS. (s.f.). *The global union of soil scientists*. www.iuss.org.

Martínez, L. R., Sandoval, J. L. y Aguirre, A. G. (1999). *Glosario de la Ciencia del Suelo*. Universidad de Guadalajara. [clásica].

Sociedad Latinoamericana de la Ciencias del Suelo (s.f.). http://www.slcs.org.mx/

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo (s.f.). http://www.smcs.org.mx/

Wallender, W. y Tanji, K. (1990). *Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 71*. American Society of Civil Engineers. [clásica].

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Edafología debe contar con título de Licenciatura o Ingeniería en el área de agronomía o biología, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias, en el área de Edafología, Agronomía, Agricultura o áreas afines; con experiencia en física, química y biología del suelo, análisis de suelos e interpretación de resultados; con deseable experiencia docente; con habilidad de comunicación y manejo de grupos; proactivo, ético y profesional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Agrometeorología

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguna

Equipo de diseño de PUA
Ángel Manuel Suárez Hernández

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje Agrometeorología es que el alumno adquiera las herramientas teóricas y prácticas, para evaluar condiciones meteorológicas y su relación con el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias. Esta asignatura fomenta la observación e identificación de las condiciones climáticas del medio ambiente en las fechas de siembra de cultivos, el manejo estadístico y la aplicación agrometeorológica en los calendarios de riego. Se encuentra en la etapa básica del plan de estudios, es de carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Ingeniería.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las condiciones climatológicas de una determinada región, a través de la utilización de datos agroclimáticos para proponer planes y proyectos de cultivos agrícolas, que permitan desarrollar programas de ordenamiento de los recursos disponibles; con una actitud objetiva, propositiva y con respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Plan de establecimiento de un cultivo agrícola en donde se considere las condiciones climáticas de la región a llevarse a cabo que incluya por lo menos: un calendario de actividades y el análisis de las etapas fenológicas de un cultivo en relación con las unidades calor.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción y marco conceptual de la agrometeorología

Competencia:
Comprender los fundamentos de la agrometeorología, a través de la identificación de las diferentes de los elementos y factores del clima que se presentan en la naturaleza y su distribución geográfica; para dimensionar la problemática de las explotaciones agropecuarias; con actitud analítica, responsabilidad y cuidado del medio ambiente

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Alcances y objetivos.
1.2 Análisis de la temática.
1.3. Marco conceptual y de referencia teórica.
1.4. Diferencias entre clima y tiempo atmosférico.
1.5. Elementos que conforman el clima y el tiempo atmosférico.
1.6. Factores que determinan el clima.
1.7. Variabilidad espacial y temporal de los elementos meteorológicos y sus aplicaciones en las actividades agrícolas, pecuarias y biotecnológicas.
1.8. Coordenadas geográficas y su relación con las variables meteorológicas.
1.9. Principios básicos de adaptación de los organismos.
1.10. La ontología de los organismos en relación con su adaptabilidad a diferentes regiones.
1.11. La fotosíntesis, respiración y transpiración de los cultivos y su relación con el clima.

UNIDAD II. El cambio climático

Competencia:
Explicar el cambio climático de una región, mediante el análisis de métodos gráficos y numéricos, para comprender sus efectos en las actividades agrícolas, pecuarias y biotecnológicas; con actitud analítica, responsabilidad y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Definiciones del cambio climático.
2.2. Factores naturales que lo propician.
2.3. Factores antropogénicos que lo propician.
2.4. Efectos del cambio climático en las actividades agrícolas, pecuarias y biotecnológicas.

UNIDAD III. La información meteorológica y el uso de las tecnologías de información

Competencia:
Calcular el volumen de agua de los escurrimientos superficiales, mediante el análisis de bases de datos meteorológicos, para planificar el establecimiento de un sistema de producción agrícola y pecuario; con actitud analítica, responsabilidad y cuidado del ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1. Introducción sobre el instrumental meteorológico.
3.2. La Organización Meteorológica Mundial (OMM).
3.3. El Servicio Meteorológico Nacional (SMN).
3.4 Bases de datos de información Meteorológica.
3.5. La información meteorológica en México.
3.6. Evolución de las Tecnologías de información

UNIDAD IV. Calor y temperatura

Competencia:
Diferenciar las distintas etapas fenológicas del cultivo, mediante el análisis de temperatura estacionales para planificar los calendarios de siembra y de riego de los cultivos y la superficie agrícola sembrada en una región; con actitud reflexiva, responsabilidad y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Respuesta de los organismos a la temperatura y a los elementos climáticos.
4.2. Fenología y temperatura.
4.3. El concepto de tiempo fisiológico.
4.4. Método gráfico para la predicción fenológica (método Podolosky).
4.5. El concepto de temperaturas cardinales.
4.6. Estimación de las temperaturas normales diarias a partir de registros diarios de temperaturas mensuales.
4.7. Variación de la temperatura estacional. Máximas, mínimas y ambientales.
4.8. Periodo libre de heladas (PLH).
4.9. Unidades calor y horas frío.

UNIDAD V. Planeación de las actividades agrícolas

Competencia:
Diferenciar los modelos fenológicos de los cultivos, mediante el análisis del tiempo fisiológico y periodo de crecimiento térmico de las plantas para planificar las actividades agrícolas en una región; con actitud reflexiva, responsabilidad y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. Determinación de temperaturas umbrales en los cultivos.
5.2. Determinación del modelo fenológico en grupos de cultivos.
5.3. Determinación del tiempo fisiológico en cultivos.
5.4. Determinación del Período de Crecimiento Térmico (PCT) para uno o varios cultivos.
5.5. Determinación de intervalos de siembra y cosecha óptimas.
5.6. Impacto de las heladas a diferentes fechas de siembra.

UNIDAD VI. Precipitación y evapotranspiración

Competencia:
Calcular el periodo óptimo de siembra, riego y cosecha, mediante el análisis de bases de datos sobre precipitación y evapotranspiración, para planificar y diseñar los programas de siembras y de riegos de una región; con actitud analítica, responsabilidad y cuidado del ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1 Patrones estacionales y diarios de la precipitación.
6.2. La precipitación en términos de cantidad.
6.3. Formas de representación de la cantidad de precipitación ocurrida.
6.4. El pronóstico de la cantidad de precipitación ocurrida.
6.5. El concepto de probabilidad condicional (cadenas de Markov) y probabilidad incondicional.
6.6. El concepto de evapotranspiración y sus limitantes de aplicación.
6.7. Las diferentes variantes de evapotranspiración (real, máxima, de un cultivo de referencia y la potencial).
6.8. Coeficientes de cultivo (Kc) y de- suelo (Ks) y sus limitantes de aplicación.
6.9. Determinación de los coeficientes de cultivo (Kc) y de- suelo (Ks).
6.10. El concepto del balance hídrico y sus aplicaciones a la agricultura.
6.11. Aplicaciones del balance hídrico en: Período de Crecimiento.
6.12. Determinación del Periodo de Crecimiento Efectivo (PCE) para condiciones de riego y/o temporal.
6.13. Determinación de la fecha óptima de siembra.
6.14. Evaluación del impacto del cambio climático.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD IV				
1	Identificación de las distintas etapas fenológica de un cultivo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Establece una especie vegetal en maceta 3. Realiza el manejo cultural requerido por la especie vegetal 4. Registra las condiciones ambientales diarias en las que se desarrolla la especie 5. Registra los cambios de desarrollo vegetativo de la especie, así como, la fecha en la que ocurre. 6. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes. 7. Elabora un reporte de la práctica. 8. Anexa las bitácoras de observación. 9. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Semilla de una especie vegetal ● Maceta ● Sustrato ● Agua ● Fertilizantes ● Aspersora ● Termómetro ● Hidrómetro ● Pluviómetro ● Piranómetro ● Cuadernillo de notas ● Cámara fotográfica	16 horas
2	Determinación del modelo fenológico de un cultivo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Establece un cultivo de corta duración (máximo 2 meses) en un predio agrícola 3. Realiza el manejo cultural del	● Semillas de una especie hortícola ● Predio agricola ● Agua ● Fertilizantes ● Aspersora ● Termómetro	16 horas

		cultivo 4. Registra las condiciones ambientales diarias en las que se desarrolla el cultivo 5. Anota los cambios de desarrollo vegetativo de la especie, así como, la fecha en la que ocurre. 6. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes. 7. De acuerdo con las fechas registradas en la que sucedieron los cambios de desarrollo, determina el tiempo fisiológico, periodo de crecimiento térmico y las unidades calor requeridas. 8. Elabora un reporte de la práctica. 9. Anexa las bitácoras de observación. 10. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Hidrómetro ● Pluviómetro ● Piranómetro ● Cuadernillo de notas ● Cámara fotográfica	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

-Evaluaciones (3) ……..……..... 30%
-Exposiciones ……..…….. 15%
-Tareas ……..…….. 05%
-Prácticas de campo……20%
-Plan de establecimiento de un cultivo agrícola……..… 30%
Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aguilar, B. (2019). *El suelo de cultivo y las condiciones climáticas*. IC Editorial.

Ahmad, L., Habib, R., Parvaze, S. y Sheraz, S. (2017). *Experimental Agrometeorology: A Practical Manual*. Springer

Barros, V. (2021). *El Cambio Climático Global: ¿Cuántas catástrofes antes de actuar?* Libros del zorzal.

Barry, R. G. y R. J. Chorley. (2006). *Atmósfera, Tiempo y Clima*. Ediciones Omega. [clásica]

Bhattacharya, A. (2019). *Changing Climate and Resource use Efficiency in Plants*. Academic Press

Elías, F. y Francesc, S. (2001). *Agrometeorología*. 2a. ed. Mundi-Prensa. [clásica]

Fuentes, J. (1985). *Iniciación a la meteorología agrícola*. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [clásica]

Portilla, F. (2018). *Agroclimatología del Ecuador*. Universidad Politecnica Salesiana.

Swaroop, R. (2021).*Agrometeorology*. IntechOpen

Zúñiga, I., Crespo, E. (2021). P*roblemas de meteorología y climatología*. Editorial UNED.

Zúñiga, I., Crespo, E., Fernández, J., Santos, C. (2017). *Problemas de meteorología y climatología*. Editorial UNED

Complementarias

Naya, A. (1984). *Meteorología superior*. Madrid: Espasa-Calpe

OMM. (1998). *Manual de Códigos meteorológicos Internacional volumen I y II, WMO 306*. Ginebra Suiza.

Rampazo, N., Picoli, M., De Castro, A. y Cavaliero, K. (2020). Water Consumption Modeling by Coupling MODIS Images and Agrometeorological Data for Sugarcane Crops. *Sugar Tech 23*, 524–535

Rao, B. V., Shekh, A. M., Bishnoi, O. P. y Pandey, V. (2016). Agrometeorology in the context of climate change. *Journal of Agrometeorology, 18*(2), 171-172. https://www.agrimetassociation.org/journal-view/agrometeorology-in-the-context-of-climate-change

Teixeira, A., Leivas, J., Bayma-Silva, G. y Garçon, E. (2018). Evapotranspiration Estimations in the Brazilian Semi-Arid by Using MODIS Reflectance Products and Agrometeorological Stations. *Modern Environmental Science and Engineering, 4*(10), 953-960. http://academicstar.us/UploadFile/Picture/2019-1/20191286032914.pdf

Zhu, X., Guo, R., Liu, T. y Xu, K. (2021). Crop Yield Prediction Based on Agrometeorological Indexes and Remote Sensing Data. *Remote Sensing, 13*(10), 2016. https://www.mdpi.com/2072-4292/13/10/2016/htm

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Agrometeorología debe contar con un título de Ingeniería en Agronomía o área afín; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia de práctica docente, aportando al estudiante habilidades para la autocrítica, trabajo en equipo y una actitud proactiva.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios: 2021-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Cultivos Agrícolas

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 03 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Juan Carlos Vázquez Angulo
Imelda Virginia López Sánchez
Onécimo Grimaldo Juárez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En esta asignatura se analizan los procesos de producción de cultivos agrícolas, así como el manejo y programación de fechas de establecimiento y superficie de siembras, para identificar los factores de selección de suelo, planta, insumos, protección sanitaria, entre otros referentes a las temáticas de producción, aspectos utilidad e impacto en la formación del Ingeniero Agrónomo, propiciando dicho aprendizaje por medio de la observación, la expresión oral y escrita, la aplicación de conceptos teóricos y prácticos a nivel campo. Mediante estos abordajes teóricos y metodológicos, el estudiante estará preparado para utilizar sus conocimientos, empleándolos en la práctica de actividades del campo ocupacional, desarrollando una actitud crítica, creativa, responsable, ética, y respetando al medio ambiente y al ser humano. Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa disciplinaria y corresponde al área de conocimiento Cultivos Agrícolas y guarda relación las asignaturas Maquinaria Agrícola, Fisiología Vegetal y Fertilidad de Suelos.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Planear procesos de producción de cultivos agrícolas, mediante la identificación del manejo, programación y superficie de siembras para la aplicación de tecnología avanzada que incremente la producción agrícola, con actitud reflexiva, responsable, y compromiso con el medio ambiente y el ser humano.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Proyecto de manejo y producción de un cultivo agrícola, donde considere la superficie de terreno, equipos, materiales, insumos, y proyección de producción para su comercialización.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la producción de cultivos

Competencia:
Analizar la situación actual de la producción de cultivos agrícolas, mediante la revisión de estadísticas de siembra, producción y comercialización a nivel regional, nacional e internacional, con el fin de comprender la importancia socio-económica, con actitud proactiva, responsabilidad y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 3 horas

1.1. Introducción a la producción de cultivos agrícolas
- 1.1.1. Importancia económica
- 1.1.2. Distribución de superficies de siembra y cosecha
- 1.1.3. Mercados agrícolas

UNIDAD II. Factores edafoclimaticos en la producción de cultivos agrícolas

Competencia:
Determinar los factores de suelo-clima en el manejo en la producción de cultivos agrícolas mediante el análisis de suelo e información climatológica, para establecer y manejar agronómicamente de manera eficiente la producción de cultivos, con actitud crítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 3 horas

2.1. Manejo de los suelos en la producción de cultivos agrícolas
- 2.1.1. Compactación de suelo, materia orgánica y aplicación de enmiendas agrícolas
- 2.1.2. Crecimiento radicular de los cultivos agrícolas en suelos cultivados
- 2.1.3. Labores agrícolas de suelos para siembra
- 2.1.4. Efecto de las temperaturas sobre el crecimiento de los cultivos agrícolas
- 2.1.5. Distribución de climas y suelos

UNIDAD III. Distribución de los cultivos en México

Competencia:
Determinar la distribución de los cultivos en México, mediante la comparación de las condiciones edafoclimáticas en las diferentes regiones agrícolas del país, para identificar su importancia socio-económica, requerimientos agronómicos y la aplicación de la tecnología en los sistemas de producción, con responsabilidad social y pensamiento crítico.

Contenido: **Duración:** 3 horas

3.1. Cereales
3.2. Leguminosas
3.3. Oleaginosas
3.4. Forrajes
3.5. Industriales

UNIDAD IV. El cultivo del trigo

Competencia:
Analizar la producción del cultivo de trigo, a partir de los aspectos económicos, fisiológicos, requerimientos agronómicos, para aplicar la tecnología en los sistemas de producción de este cultivo, con responsabilidad y objetividad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Importancia económica
4.2. Fisiología del rendimiento del trigo
4.3. Requerimientos climáticos
4.4. Requerimientos edáficos
4.5. Densidades de siembra y variedades
4.6. Fertilización y riegos
4.7. Malezas, plagas y enfermedades.
4.8. Cosecha

UNIDAD V. El cultivo de algodón

Competencia:
Analizar el contexto de la producción del cultivo de algodón, con base en los aspectos económicos, fisiológicos, requerimientos agronómicos, para aplicar la tecnología en los sistemas de producción de este cultivo, con actitud crítica y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Importancia económica
5.2. Fisiología del rendimiento del algodón
5.3. Requerimientos climáticos
5.4. Requerimientos edáficos
5.5. Densidades de siembra y variedades
5.6. Fertilización y riegos
5.7. Malezas, plagas y enfermedades
5.8. Cosecha

UNIDAD VI. El cultivo de la alfalfa

Competencia:
Analizar el contexto de la producción del cultivo de alfalfa, a partir de los aspectos económicos, fisiológicos, requerimientos agronómicos, para aplicar la tecnología en los sistemas de producción de este cultivo, con responsabilidad y trabajo colaborativo.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1. Importancia económica
6.2. Fisiología del rendimiento de la alfalfa
6.3. Requerimientos climáticos
6.4. Requerimientos edáficos
6.5. Densidades de siembra y variedades
6.6. Fertilización y riegos
6.7. Malezas, plagas y enfermedades.
6.8. Cosecha

UNIDAD VII. El cultivo del maíz

Competencia:
Analizar el contexto de la producción del cultivo de maíz, con base en los aspectos económicos, fisiológicos, requerimientos agronómicos, para aplicar la tecnología en los sistemas de producción de este cultivo, con actitud crítica, responsabilidad social y trabajo interdisciplinario.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1. Importancia económica
7.2. Fisiología del rendimiento del maíz
7.3. Requerimientos climáticos
7.4. Requerimientos edáficos
7.5. Densidades de siembra y variedades
7.6. Fertilización y riegos
7.7. Malezas, plagas y enfermedades
7.8. Cosecha

UNIDAD VIII. El cultivo del sorgo

Competencia:
Analizar el contexto de la producción del cultivo de sorgo, a partir de los aspectos económicos, fisiológicos, requerimientos agronómicos, para aplicar la tecnología en los sistemas de producción de este cultivo, con respeto al medio ambiente y honestidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

8.1. Importancia económica
8.2. Fisiología del rendimiento del sorgo
8.3. Requerimientos climáticos
8.4. Requerimientos edáficos
8.5. Densidades de siembra y variedades
8.6. Fertilización y riegos
8.7. Malezas, plagas y enfermedades
8.8. Cosecha

UNIDAD IX. El cultivo de frijol

Competencia:
Analizar el contexto de la producción del cultivo de frijol, con base en los aspectos económicos, fisiológicos, requerimientos agronómicos, para aplicar la tecnología en los sistemas de producción de este cultivo, con responsabilidad y pensamiento crítico.

Contenido: **Duración:** 3 horas

9.1. Importancia económica
9.2. Fisiología del rendimiento de frijol
9.3. Requerimientos climáticos
9.4. Requerimientos edáficos
9.5. Densidades de siembra y variedades
9.6. Fertilización y riegos
9.7. Malezas, plagas y enfermedades
9.8. Cosecha

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Densidades de población en cultivos agrícolas.	1. En campo, identifica los tipos de siembra y densidades de población que se utilizan de manera convencional en la producción de cultivos agrícolas. 2. Elaborar un reporte escrito de la práctica. 3. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías	3 horas
UNIDAD IV				
2	Métodos de siembra en el cultivo de trigo	1. Identifica el tipo de suelo y el trazo de riego. 2. Selecciona el método de siembra de acuerdo al cultivo de trigo. 3. Determina la maquinaria agrícola de siembra de acuerdo al método de siembra. 4. Elaborar un reporte escrito de la práctica. 5. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Semilla • Fertilizante • Terreno agrícola • Implementos • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías	4 horas
3	Manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de trigo	1. Monitorea el cultivo para identificar plagas y enfermedades. 2. Determina la incidencia de las plagas y enfermedades. 3. Aplica productos químicos y biológicos.	• Transporte • Cuaderno de notas • Lupa • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías	2 horas

		4. En caso de no encontrar plagas, realiza aplicaciones preventivas. 5. Elaborar un reporte escrito de la práctica. 6. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Aspersoras de insumos agrobiológicos y/o agroquímicos	
4	Requerimientos de agua de riego en el cultivo de trigo	1. Identifica el tipo de suelo y el trazo de riego. 2. Realizar el riego de germinación. 3. Realizar los riegos de auxilio del cultivo de acuerdo al programa establecido o al factor clima. 4. Elabora un reporte escrito de la práctica. 5. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Estación climática • Dispositivo para fotografías • Tensiómetro	2 horas
5	Criterios para cosecha en cultivo de trigo	1. Monitorea el cultivo para analizar la madurez del grano y ponderar la producción por hectárea. 2. Establece fecha de cosecha. 3. Identifica el precio del trigo en el mercado para su venta. 4. Prepara la maquinaria para cosecha o maquila la maquinaria. 5. Elabora un reporte escrito de la práctica. 6. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías • Material de corte de cosecha	2 horas
UNIDAD V				

6	Métodos de siembra en el cultivo de algodón	1. Identifica el tipo de suelo y el trazo de riego. 2. Selecciona el método de siembra de acuerdo al cultivo de algodón. 3. Determina la maquinaria agrícola de siembra de acuerdo al método de siembra. 4. Elaborar un reporte escrito de la práctica. 5. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Semilla • Fertilizante • Terreno agrícola • Implementos • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías	4 horas
7	Manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de algodón	1. Monitorea el cultivo para identificar plagas y enfermedades. 2. Determina la incidencia de las plagas y enfermedades. 3. Aplica productos químicos y biológicos. 4. En caso de no encontrar plagas, realiza aplicaciones preventivas. 5. Elaborar un reporte escrito de la práctica. 6. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Cuaderno de notas • Lupa • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías • Aspersoras de insumos agrobiológicos y/o agroquímicos	2 horas
8	Requerimientos de agua de riego en el cultivo de algodón	1. Identifica el tipo de suelo y el trazo de riego. 2. Realizar el riego de germinación. 3. Realizar los riegos de auxilio del cultivo de acuerdo al programa establecido o al factor clima. 4. Elabora un reporte escrito de la práctica.	• Transporte • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Estación climática • Dispositivo para fotografías • Tensiómetro	2 horas

		5. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.		
9	Criterios para cosecha en cultivo de algodón	1. Monitorea el cultivo para analizar la madurez del grano y ponderar la producción por hectárea. 2. Establece fecha de cosecha. 3. Identifica el precio del algodón en el mercado para su venta. 4. Prepara la maquinaria para cosecha o maquila la maquinaria. 5. Elabora un reporte escrito de la práctica. 6. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías • Material de corte de cosecha	2 horas
UNIDAD VI				
10	Métodos de siembra en el cultivo de alfalfa	1. Identifica el tipo de suelo y el trazo de riego. 2. Selecciona el método de siembra de acuerdo al cultivo de alfalfa. 3. Determina la maquinaria agrícola de siembra de acuerdo al método de siembra. 4. Elaborar un reporte escrito de la práctica. 5. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Semilla • Fertilizante • Terreno agrícola • Implementos • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías	4 horas
11	Manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de alfalfa	1. Monitorea el cultivo para identificar plagas y enfermedades. 2. Determina la incidencia de las plagas y enfermedades.	• Transporte • Cuaderno de notas • Lupa • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías	2 horas

		3. Aplica productos químicos y biológicos. 4. En caso de no encontrar plagas, realiza aplicaciones preventivas. 5. Elaborar un reporte escrito de la práctica. 6. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Aspersoras de insumos agrobiológicos y/o agroquímicos	
12	Requerimientos de agua de riego en el cultivo de alfalfa	1. Identifica el tipo de suelo y el trazo de riego. 2. Realizar el riego de germinación. 3. Realizar los riegos de auxilio del cultivo de acuerdo al programa establecido o al factor clima. 4. Elabora un reporte escrito de la práctica. 5. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Estación climática • Dispositivo para fotografías • Tensiómetro	2 horas
13	Criterios para cosecha en cultivo de alfalfa	1. Monitorea el cultivo para analizar la madurez del grano y ponderar la producción por hectárea. 2. Establece fecha de cosecha. 3. Identifica el precio de la alfalfa en el mercado para su venta. 4. Prepara la maquinaria para cosecha o maquila la maquinaria. 5. Elabora un reporte escrito de la práctica. 6. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías • Material de corte de cosecha	2 horas

UNIDAD VII				
14	Métodos de siembra en el cultivo de maíz	1. Identifica el tipo de suelo y el trazo de riego. 2. Selecciona el método de siembra de acuerdo al cultivo de maíz. 3. Determina la maquinaria agrícola de siembra de acuerdo al método de siembra. 4. Elaborar un reporte escrito de la práctica. 5. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Semilla • Fertilizante • Terreno agrícola • Implementos • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías	4 horas
15	Manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de maíz	1. Monitorea el cultivo para identificar plagas y enfermedades. 2. Determina la incidencia de las plagas y enfermedades. 3. Aplica productos químicos y biológicos. 4. En caso de no encontrar plagas, realiza aplicaciones preventivas. 5. Elaborar un reporte escrito de la práctica. 6. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Cuaderno de notas • Lupa • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías • Aspersoras de insumos agrobiológicos y/o agroquímicos	2 horas
16	Requerimientos de agua de riego en el cultivo de maíz	1. Identifica el tipo de suelo y el trazo de riego. 2. Realizar el riego de germinación. 3. Realizar los riegos de auxilio del cultivo de acuerdo al programa establecido o al factor clima.	• Transporte • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Estación climática • Dispositivo para fotografías • Tensiómetro	2 horas

		4. Elabora un reporte escrito de la práctica. 5. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.		
17	Criterios para cosecha en cultivo de maíz	1. Monitorea el cultivo para analizar la madurez del grano y ponderar la producción por hectárea. 2. Establece fecha de cosecha. 3. Identifica el precio del maíz en el mercado para su venta. 4. Prepara la maquinaria para cosecha o maquila la maquinaria. 5. Elabora un reporte escrito de la práctica. 6. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte • Cuaderno de notas • Vestimenta apropiada • Dispositivo para fotografías • Material de corte de cosecha	2 horas
UNIDAD IX				
18	Proyecto de manejo y producción de un cultivo agrícola	1. Elaborar un proyecto de manejo y producción de un cultivo agrícola, donde considere la superficie de terreno, equipos, materiales, insumos, y proyección de producción para su comercialización. 2. Presenta el proyecto ante el grupo. 3. Entrega el proyecto al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Computadora • Proyector	5 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva
- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Visitas a campo
- Reportes de prácticas
- Método de proyectos
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales ……..... 20%
- Reportes de práctica …….. 30%
- Tareas …….. 10%
- Exposición ……...… 10%
- Proyecto de manejo y producción de un cultivo agrícola …… 30%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Anjos Soares, L. A., Fernández, P. D., De Lima, G. S. *et al.* (2020) Saline water irrigation strategies in two production cycles of naturally colored cotton. *Irrig Sci* 38, 401–413. https://doi.org/10.1007/s00271-020-00682-3

Hernández-Vázquez, B., Guzmán-Ruíz, S. de C. y Valenzuela-Palafox, J. A. (Noviembre de 2010). Guía para producir trigo en los valles de Mexicali B.C. y San Luis Río Colorado Sonora. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Centro de Investigación Regional del Noroeste Campo Experimental Valle de Mexicali. Mexicali, B.C. Folleto para Productores Núm. 57.

Lino, C. y Lozada, A. E. (2018). Producción de semilla de alfalfa en el Valle de Mezquital, Hidalgo. https://vun.inifap.gob.mx/VUN_MEDIA/BibliotecaWeb/_media/_folletoproductores/4177_4889_Producci%c3%b3n_de_semilla_de_Alfalfa_en_el_Valle_del_Mezquital_Hidalgo.pdf

Maruti, N., Prasad, N. D., Naik, V. C. B., & Kelageri, S. S. (2020). Chapter-4 Integrated Management of Pink Bollworm by using Pheromones. Recent Trends.

Medina-García, G., Echavarría-Cháirez, F. G., Ruiz-Corral, J. A., Rodríguez-Moreno, V. M., Soria-Ruiz, J., & Mora-Orozco, C. (2020). Efecto del calentamiento global sobre la producción de alfalfa en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(Supl. 2), 34-48. https://doi.org/10.22319/rmcp.v11s2.4686

Moreno, V. A. (2015). *Operaciones auxiliares de preparación del terreno, plantación y siembra de cultivos*. Paraninfo.

Complementarias

Brock, C, Jackson-Smith D., Kumarappan, S., Culman, S., Herms, C., & Doohan, D. (2021). Organic corn production practices and profitability in the Eastern U.S. Corn Belt. *Sustainability*.; *13*(16):8682. https://doi.org/10.3390/su13168682

Ibarra-Villarreal, A. L., Parra-cota, F. I., Yepez, A. E., Gutierrez-Coronado, M. A., Valdez-Torres, L. C. y De los Santos-Villalobos, S. (2020). Impacto del cambio en el manejo del cultivo de trigo de convencional a orgánico sobre las comunidades fúngicas cultivables del suelo en el valle del yaqui. *Revista Agrociencia, 54*(5), 643-659. https://doi.org/10.47163/agrociencia.v54i5.2122

López-Alcocer, J. J., Lépiz-Ildefonso, R., González-Eguiarte, D. R., Rodríguez-Macías, R., & López-Alcocer, E. (2020). Eficiencia en fijación biológica de nitrógeno de cepas de Rhizobium spp recolectadas en frijol cultivado y silvestre. *Terra Latinoamericana, 38*(4), 841-852. https://doi.org/10.28940/terra.v38i4.654

Ramírez-Jaspeado, R., Palacios-Rojas, N., Nutti, M., & Pérez, S. (2020). Estados potenciales en México para la producción y consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc. *Revista Fitotecnia Mexicana, 43*(1), 11-23. https://doi.org/10.35196/rfm.2020.1.11

Vargas A., Boza A., Patel S., Patel D., Cuenca L., Ortiz A. (2016). Inter-enterprise architecture as a tool to empower decision-making in hierarchical collaborative production planning. *Data*

Mundia, C.W., Secchi, S., Akamani, K., Wang, G. A. (2019). Regional comparison of factors affecting global sorghum production: The case of North America, Asia and Africa's Sahel. *Sustainability*, *11*(7), 1-18. https://doi.org/10.3390/su11072135

Rivas, M. A., Herrera, J. G., Hernández-Garay, A., Vaquera, H., Alejos, J. I., & Cadena-Villegas, S. (2020). Rendimiento de cinco variedades de alfalfa durante cuatro años de evaluación. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, *11*(spe24), 141-152. https://doi.org/10.29312/remexca.v0i24.2365

Páginas de consulta de sitios web de gobierno

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2021). SADER. https://www.gob.mx/agricultura

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2022). Planeación Agrícola Nacional. Algodón Mexicano 2017-2030. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257068/Potencial-Algod_n.pdf

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2022). Planeación Agrícola Nacional. Maíz Grano Blanco y Amarillo Mexicano. 2017-2030. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/256429/B_sico-Ma_z_Grano_Blanco_y_Amarillo.pdf

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. (2021). https://www.gob.mx/siap

Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. (2021). http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/

& Knowledge Engineering 105, 5-22. DOI: 10.1016/j.datak.2015.10.002

Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados. (2021). https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura de Cultivos Agrícolas debe tener título de Ingeniería en Agronomía o área afín, preferentemente con especialidad en temas producción de cultivos y tener un posgrado, contar con al menos 2 años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable y creativo y promover el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Diseños Experimentales

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Estadística

Equipo de diseño de PUA
Carlos Enrique Ail Catzim
Aurelia Mendoza Gómez
Ulises Macías Cruz
Mary Triny Beleño Cabarcas

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje tiene la finalidad de dotar al estudiante de conocimientos básicos en el área de experimentación en ciencias agropecuarias, con énfasis en estadística paramétrica. Además, será de utilidad para realizar el diseño de experimentos, que apoyen en la toma de decisiones.
Se imparte en la etapa disciplinaría con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Ingeniería y tiene como requisito cursar y aprobar Estadística. Esta asignatura se comparte con los programas educativos Ingeniería en Agronomía Zootecnista e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria y se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio en ambos.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar información cuantitativa derivada de experimentos, encuestas o bases de datos del sector agropecuario, mediante la planeación de experimentos, uso software estadísticos y herramientas metodológicas de análisis de varianza y medias, para la toma de decisiones en los procesos productivos y administrativos asociados con la producción pecuaria, agrícola y agroindustrial, con una actitud proactiva, responsable y objetiva.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Carpeta de ejercicios de diseño experimentales, elaborados a partir de datos colectados de un experimento o empresa del sector agropecuaria o agroindustrial (prácticas de campo). Cada ejercicio deberá incluir modelo, supuestos, análisis de varianza, comparación de medias, inferencias y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Principios generales de diseños experimentales

Competencia:
Analizar los principios básicos asociados al diseño de experimentos, mediante el estudio de los principios de experimentación, para comprender su implementación en la planeación de experimentos agropecuarios, con pensamiento crítico y analítico.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Generalidades de los diseños experimentales
1.2 Método científico y los diseños experimentales
1.3 Conceptos Básicos
1.4 Principios de Experimentación Agropecuaria
    1.3.1 Aleatorización
    1.3.2 Repetición
    1.3.3 Bloqueo
    1.3.4 control local
1.5 Tipos de experimentos
1.6 Planificación de un experimento verdadero
1.7 Notación en Diseños Experimentales

UNIDAD II. Diseño completamente al azar (DCA)

Competencia:
Aplicar los conceptos básicos del diseño completamente al azar, mediante el análisis datos e interpretación de resultados de experimentos para comprender los principios estadísticos involucrado en el diseño, de manera ordenada y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1 Fundamentos del DCA
2.2 Aleatorización e hipótesis
2.3 Modelo Estadístico y supuestos
2.4 Análisis de varianza

UNIDAD III. Técnicas de análisis de medias

Competencia:
Aplicar las diferentes técnicas del análisis de medias, de acuerdo a las características del objetivo del diseño experimental, para la interpretación de resultados y toma de decisiones, con actitud objetiva y honesta.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1 Comparación Múltiple de Medias
- 3.1.1 Prueba de LSD
- 3.1.2 Prueba de Tukey
- 3.1.3 Prueba de Duncan

3.2 Contrastes Ortogonales
3.3 Polinomios ortogonales

UNIDAD IV. Diseño de bloques completos al azar (DBCA)

Competencia:
Aplicar los conceptos básicos del diseño de bloques completos al azar, mediante el análisis datos e interpretación de resultados de experimentos para comprender los principios estadísticos involucrado en el diseño, con honestidad, responsabilidad y trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1 Fundamentos del DBCA
4.2 Aleatorización e hipótesis
4.3 Modelo Estadístico y Supuestos
4.4 Análisis de varianza
4.5 Comparación Múltiple de Medias

UNIDAD V. Diseño en cuadrado latino (DCL)

Competencia:
Aplicar los conceptos básicos asociados al diseño en cuadrado latino, mediante el análisis datos e interpretación de resultados de experimentos para comprender los principios estadísticos involucrado en el diseño, con actitud analítica, responsable y ordenada.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1 Generalidades del DCL
- 5.1.1 Características del DCL
- 5.1.2 Ventajas del DCL

5.2 Aleatorización
5.3 Modelo Estadístico y Suposiciones
- 5.3.1 Fuentes de variación del DCL
- 5.3.2 Hipótesis asociadas al DCL

5.4 Análisis de Datos
5.5 Comparación Múltiple de Medias

UNIDAD VI. Arreglos Factoriales (AF)

Competencia:
Aplicar los conceptos básicos asociados a experimentos con arreglos factoriales, mediante el análisis datos e interpretación de resultados de experimentos para comprender los principios estadísticos involucrado en el diseño, de manera ordenada y colaborativa.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1 Fundamentación de los AF
6.2 Interacción y Efectos Principales
6.3 DCA con Arreglo Factorial
- 6.3.1 Aleatorización e hipótesis
- 6.3.2 Modelo estadístico y supuesto
- 6.3.3. Análisis de varianza
- 6.3.4. Comparación múltiple de medias

6.4 DBCA con Arreglo Factorial
- 6.4.1 Aleatorización e hipótesis
- 6.4.2 Modelo estadístico y supuesto
- 6.4.3. Análisis de varianza
- 6.4.4. Comparación múltiple de medias

UNIDAD VII. Diseño en Parcelas Divididas (DPD)

Competencia:
Aplicar los conceptos básicos asociados al diseño en parcelas divididas, mediante el análisis datos e interpretación de resultados de experimentos para comprender los principios estadísticos involucrado en el diseño, con pensamiento analítico y trabajo colaborativo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

7.1 Fundamentos del DPD
7.2 Aleatorización e hipótesis
7.3 Modelo Estadístico y Supuestos
7.4 Análisis de varianza
7.5 Comparación Múltiple de Medias

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Establecimiento del diseño completamente al azar	**Nota: la evidencia de aprendizaje, se desarrolla a partir de las prácticas de campo.** 1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora la planeación del experimento. 3. Realiza la aleatorización para llevarla a campo. 4. Establece el experimento en campo. 5. Realiza el manejo del experimento y colecta de datos. 6. Realiza el análisis de varianza y comparación de medias para interpretar los resultados. 7. Elabora reporte con las conclusiones. 8. Integra el reporte a la carpeta.	• Espacio físico para establecimiento de experimento • Libreta de campo • Material biológico • Calculadora • Materiales de trabajo de campo • Computadora • Internet • Software estadístico	24 horas
UNIDAD IV				
3	Aleatorización de tratamientos en el diseño de bloques completos al azar	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora la planeación del experimento. 3. Realiza la aleatorización de tratamientos en el diseño de bloques completos al azar para llevarla a campo. 4. Integra el reporte a la carpeta.	• Espacio físico para establecimiento de experimento • Libreta de campo • Calculadora • Materiales de trabajo de campo • Computadora • Internet • Software estadístico	2 horas

UNIDAD V				
4	Aleatorización de tratamientos en el diseño de cuadrado latino	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora la planeación del experimento. 3. Realiza la aleatorización de tratamientos en el diseño de cuadrado latino para llevarla a campo. 4. Integra el reporte a la carpeta.	• Espacio físico para establecimiento de experimento • Libreta de campo • Calculadora • Materiales de trabajo de campo • Computadora • Internet • Software estadístico	2 horas
UNIDAD VI				
5	Aleatorización de tratamientos en experimentos con arreglo factorial	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora la planeación del experimento. 3. Realiza la aleatorización de tratamientos en experimentos con arreglo factorial para llevarla a campo. 4. Integra el reporte a la carpeta.	• Espacio físico para establecimiento de experimento • Libreta de campo • Calculadora • Materiales de trabajo de campo • Computadora • Internet • Software estadístico	2 horas
UNIDAD VII				
6	Aleatorización de tratamientos en experimentos con arreglo en parcelas divididas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora la planeación del experimento. 3. Realiza la aleatorización de tratamientos en experimentos con arreglo en parcelas divididas para llevarla a campo. 4. Integra el reporte a la carpeta.	• Espacio físico para establecimiento de experimento • Libreta de campo • Calculadora • Materiales de trabajo de campo • Computadora • Internet • Software estadístico	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.
- Trabajo de campo

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Trabajo de campo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Reportes técnicos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales……..……..……..... 30%
- Prácticas de campo …….. 40%
- Tareas ……. 10%
- Carpeta de ejercicios de diseño experimentales …….. 20%
  (Evidencia de aprendizaje)

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cochran G. W. y G. M. Cox. (1990*). Diseños experimentales. 2a edición*. Editorial Trillas. [clásica]

Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2012). *Análisis y diseño de experimentos*. McGraw-Hill Interamaericana. [clásica]

Little, M.T., & Hills, J.F. (1976). *Métodos estadísticos para la investigación en la agricultura*. Trillas. [clásica]

Padrón, C. (1996). *Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y ganadería*. Trillas. [clásica]

Reyes, P. (2010). *Bioestadística Aplicada. Agronomía, biología, química.* Trillas. [clásica]

Complementarias

Montgomery, D. (2017). *Design and Analysis of Experiments*. Willey.

Buendia, E., Aguilar, R., Flores, B., Caballero, M., Magallanes, et, al. (2016). *Bioestadística.* Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Valverde, G., Indacochea, B., Castro, C., Vera, M., Alcívar, J., Vera, R. (2021). *Diseños experimentales: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios. Segunda edición*, Editorial Grupo Compás. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Guayaquil, Ecuador. https://www.researchgate.net/publication/349591994_Disenos_Experimentales_-_Febrero_23_2021_SEGUNDA_EDICION.

Pagano, M., y Gauvreau, k. (2018). *Principles of Biostatistics*. Chapman and Hall/CRC.

The R Fundation. (06 de enero de 2022) projet for Statistical Computing: https://www.r-project.org/

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería en Agronomía o área afín, estudios de posgrado en Ciencias Agropecuarias o área afín, dominio amplio del conocimiento y los métodos de diseño de experimentos. Asimismo, amplia experiencia en el uso de instrumentos didácticos que hacen posible el aprendizaje, el desarrollo de capacidad y la apropiación de las habilidades por parte de los estudiantes y uso de las TIC'c para facilitar recursos documentales, la comunicación y para la innovación metodológica de la enseñanza. Creativo (a) y comunicativo (a) para interactuar con los (as) estudiantes, respetando la diversidad y promoviendo el desarrollo de sus potencialidades, a través de ambientes de aprendizajes óptimos. Ético (a) en su desempeño docente, investigador y profesional

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Hidráulica

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 03 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Víctor Alberto Cárdenas Salazar
José Guadalupe Pedro Méndez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa disciplinaria es de carácter obligatoria, y corresponde al área de conocimiento ingeniería, tiene como propósito que el estudiante posea conocimiento de las propiedades y características del agua tanto en estado de reposo como en movimiento, para que pueda analizar y controlar el almacenamiento, conducción y distribución del agua de riego. Asimismo que tenga la capacidad de diseñar obras de conducción como canales de riego y tuberías para el abastecimiento de agua a los cultivos.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aforar obras hidro-agrícolas, a partir de sus propiedades y comportamientos con la finalidad de realizar el manejo de la misma en su almacenamiento, conducción, medición y distribución para usos agrícolas en sistemas de riego, con actitud ordenada, responsable y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Diseña un sistema de riego localizado, aspersión o de superficie en donde establezca caudales, longitudes y equipos utilizados en las necesidades de presión.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fundamentos y generalidades

Competencia:
Analizar las diversas unidades de medición de las propiedades y características del agua, utilizando dispositivos específicos para su registro, y así determinar la utilización tanto en agricultura como en la generación de electricidad, con actitud reflexiva, responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Sistemas de unidades
1.2. Dimensiones de las unidades usadas en hidráulica
1.3. Propiedades y características de los fluidos

UNIDAD II. Hidrostática

Competencia:
Determinar la hidrostática, mediante el cálculo de sus principios básicos, para establecer su potencial de uso doméstico, agrícola e industrial, con actitud analítica, crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

2.1. Presión
2.2. Principio de Pascal
2.3. Ecuación fundamental de hidrostática
2.4. Manómetros
2.5. Empuje sobre superficies planas
2.6. Empuje sobre superficies curvas

UNIDAD III. Hidrodinámica

Competencia:
Analizar la hidrodinámica en sus diferentes interrelaciones de gasto-velocidad, mediante la aplicación de las ecuaciones de continuidad y de Bernoulli, para comprender las variaciones en presión, caudal y pérdidas de carga en la conducción del agua, con actitud crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1. Partícula líquida
3.2. Trayectoria y líneas de corriente
3.3. Tubo de corriente
3.4. Geometría de las secciones transversales
3.5. Velocidad y gasto
3.6. Tipos de escurrimiento
3.7. Tipos de energía

UNIDAD IV. Circulación del agua en orificios

Competencia:
Analizar las clases de orificios que existen en sistemas de riego, mediante la determinación de su forma y dimensiones en el cálculo del gasto, para su aplicación en los sistemas de riego, con actitud colaborativa, proactiva y organizada.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Generalidades
4.2. Clasificación y aplicación
4.3. Ecuación general de orificios
4.4. Coeficiente de velocidad, contracción, y gasto
4.5. Orificios de contracción incompleta
4.6. Orificios grandes
4.7. Tubo corto
4.8. Orificios con descarga ahogada
4.9. Sifones de riego

UNIDAD V. Circulación del agua en vertedores

Competencia:
Distinguir el tipo de vertedor que se requiera en los canales de riego, estableciendo los requerimientos físicos y de demanda de gasto de los usuarios, para seleccionar la estructura idónea, con actitud crítica, objetiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Definición y clasificación
5.2. Ecuación de los vertedores

UNIDAD VI. Circulación del agua en tuberías

Competencia:
Diseñar sistemas de riego por tuberías, mediante la evaluación de pérdidas de carga y gasto del sistema, para aplicar el riego eficientemente, con actitud creativa, honesta y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1. Tuberías
6.2. Movimiento laminar y turbulento
6.3. Número de Reynolds
6.4. Rugosidad
6.5. Ecuación de la fricción
6.6. Pérdidas de carga
6.7. Solución de problemas y diseño

UNIDAD VII. Circulación del agua en canales

Competencia:
Diseñar canales de riego, mediante las necesidades de caudales y considerando la pendiente del terreno, para proponer un conducto abierto que conduzca el flujo necesario con el mínimo de costo, con actitud creativa, honesta y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1. Generalidades y clasificación
7.2. Distribución de velocidades
7.3. Flujo permanente y uniforme en canales
7.4. Ecuaciones de la velocidad en canales
7.5. Cálculo del flujo uniforme
7.6. Diseño cálculo de canales

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Determinación del peso específico de diferentes líquidos	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir a campo. 2. Acude al lugar seleccionado. 3. Selecciona diferentes líquidos a usar. 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.	• Cuaderno bitácora • Dispositivo para tomar fotografías • Recipientes • Báscula	6 horas
UNIDAD II				
2	Uso del manómetro	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir a campo. 2. Acude al lugar seleccionado. 3. Toma lecturas de diferentes columnas de agua con el uso del manómetro. 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el	• Cuaderno bitácora • Dispositivo para tomar fotografías • Manómetro	7 horas

		desarrollo de la práctica de campo. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
UNIDAD IV				
3	Evaluación de gasto en orificios	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir a campo. 2. Acude al lugar seleccionado. 3. Con el uso de un recipiente aforado se toma el tiempo de llenado con diferentes diámetros de orificios. 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.	• Cuaderno bitácora • Dispositivo para tomar fotografías • Recipiente	7 horas
UNIDAD V				
4	Medición de gastos en compuertas	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir a campo. 2. Acude al lugar seleccionado. 3. Tomar medidas de una compuerta en operación para la determinación de área y carga hidráulica. 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para	• Cuaderno bitácora • Dispositivo para tomar fotografías • Cinta métrica	7 horas

		evidencia de la práctica, respetando. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
UNIDAD VI				
5	Determinación de caudal en tuberías	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir a campo. 2. Acude al lugar seleccionado. 3. Con diferentes diámetros de tuberías de diferentes largos, determinar su velocidad, caudal y pérdidas de carga. 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.	• Cuaderno bitácora • Dispositivo para tomar fotografías • Cinta métrica • Recipientes	7 horas
UNIDAD VII				
6	Aforo de sifones para riego	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir a campo. 2. Acude al lugar seleccionado. 3. Mediante recipientes aforados y sifones de diferentes	• Cuaderno bitácora • Dispositivo para tomar fotografías • Cinta métrica	7 horas

		diámetros, medir el gasto que generan. 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.	• Recipientes	
7	Aforo de vertedores	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir a campo. 2. Acude al lugar seleccionado. 3. Con el uso de un vertedor rectangular tomar datos de velocidad de salida para determinar el gasto. 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica de campo. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.	• Cuaderno bitácora • Dispositivo para tomar fotografías • Cinta métrica • Recipientes	7 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Trabajo en equipo
- Visitas a campo
- Resolución de problemas
- Elaboración de diseño de sistema de riego

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….... 35%
- Resolución de problemas...…….. 35%
- Elabora medición y control de agua de riego (cuaderno de prácticas)…….... 15%
- Diseño de sistema de riego…… 15%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cadavid, J. H. (2020). *Hidráulica de canales: fundamentos*. Universidad Eafit.

Lindell, J. E., Moore, W. P., & King, H. W. (2018). *Handbook of hydraulics*. McGraw-Hill Education.

Mott, R. (2006). *Mecánica de fluidos.* Pearson Educación. [clásica]

Novak, P., Guinot, V., Jeffrey, A., & Reeve, D. E. (2018). *Hydraulic modelling–an introduction: principles, methods and applications*. CRC Press.

Perez, S. (2020). *Hidráulica básica: Teoría y práctica.* Colegio de Postgraduados.

Trueba, S. (1986). Hidráulica.CECSA. [clásica]

Saldarriga, J. (2021). *Hidráulica de tuberías*. Marcombo.

Simon, A. (1994). Hidráulica básica. LIMUSA. [clásica]

Sotelo, G. (2017). *Hidráulica General*. Limusa.

Villasante, A. (2009). *El riego: fundamentos hidráulicos.* Mundi-Prensa. [clásica]

Complementarias

Hernández-López, Y., Rivas-Pérez, R., & Feliu-Batlle, V. (2020). Control automático de la distribución de agua en sistemas de riego: revisión y retos. *Ingeniería Electrónica, Automática y Comunicaciones*, *41*(2), 80-97. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59282020000200080

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía o área afín, de preferencia con especialización en irrigación, con conocimientos en el uso y manejo del agua, cálculo y diseño hidráulico de sistemas de riego; dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Fisiología Vegetal

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Botánica General

Equipo de diseño de PUA
Roberto Soto Ortiz
Imelda Virginia López Sánchez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Las plantas cultivadas poseen atributos y procesos fisiológicos comunes a todos los seres vivos. El estudio de estos atributos y procesos fisiológicos es fundamental para la aplicación de técnicas de manejo agronómico que optimicen el rendimiento de los cultivos y maximicen la calidad de los productos cosechados. El presente curso apoya a los estudiantes en adquirir conocimiento teórico y habilidades prácticas, necesarios para la comprensión de los procesos principales fisiológicos de las plantas relacionados con la actividad agrícola. La presente unidad de aprendizaje es obligatoria en la etapa disciplinaria y corresponde al área de Cultivos Agrícolas. Para el programa educativo Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria se imparte en la etapa disciplinaria obligatoria.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los principales procesos fisiológicos de las plantas relacionados con la producción agrícola, mediante el estudio de los mecanismos relacionados con la absorción de agua, movimiento de sustancias orgánicas, fotosíntesis, fotomorfogénesis, crecimiento y desarrollo; en respuesta a factores ambientales para incrementar el rendimiento de los cultivos y maximizar la calidad de los productos cosechados con actitud analítica, responsabilidad y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Estudio de una respuesta fisiológica de las plantas y su aplicación en la producción agrícola; y contemple por lo menos los siguientes elementos: portada, introducción, desarrollo, análisis, conclusiones y referencias citadas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la Fisiología Vegetal

Competencia:
Distinguir los antecedentes de la fisiología vegetal, mediante el análisis de las principales características de los seres vivos y la reseña histórica de la fisiología vegetal, para comprender la interrelación de los factores bióticos y abióticos que regulan las respuestas fisiológicas de las plantas; con actitud crítica, reflexiva y de respeto por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Características de los seres vivos.
1.2 Características particulares de las plantas como seres vivos.
1.3 Reseña histórica de la fisiología vegetal.
1.4 Interrelación de los factores bióticos y abióticos que alteran o modifican las respuestas fisiológicas de las plantas.

UNIDAD II. Transporte y translocación del agua y solutos

Competencia:
Comprender los procesos de absorción y transporte de agua y nutrientes; a través del análisis de su balance hídrico y mecanismos de transporte en el xilema para identificar las necesidades hídricas de los cultivos; con actitud crítica, participativa y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Propiedades del agua.
2.2. Funciones del agua en las plantas.
2.3. Balance hídrico en las plantas.
    2.3.1. Movimiento del agua en el sistema suelo-planta-atmósfera.
    2.3.2. Potencial hídrico.
2.4 Transpiración y control estomático.
2.5 Transporte de solutos vía xilema.
    2.5.1 Transporte activo.
    2.5.2. Transporte pasivo.

UNIDAD III. Luz y su influencia en las plantas

Competencia:
Reconocer las propiedades de la luz y su influencia en las plantas, mediante el análisis del espectro electromagnético y funciones de los pigmentos para identificar los mecanismos de captación y transferencia de energía en los cultivos agrícolas; con actitud analítica, reflexiva y de respeto por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 2 horas

3.1 Propiedades de la luz.
- 3.1.1. El espectro electromagnético.
- 3.1.2. Radiación fotosintéticamente activa.

3.2 Pigmentos en las plantas.
- 3.2.1 Concepto.
- 3.2.2. Tipos de pigmentos en las plantas.
- 3.2.3. Mecanismos de captación y transferencia de energía de los pigmentos.

UNIDAD IV. Fotosíntesis y movilización de fotosintatos

Competencia:
Desarrollar las principales reacciones químicas de la fotosíntesis, mediante el análisis de los procesos fotosintéticos de los diferentes tipos de plantas para optimizar la producción agrícola; con actitud crítica, participativa y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1 Principales reacciones químicas de la fotosíntesis.
- 4.1.1. Reacciones dependientes de la luz.
- 4.1.2. Reacciones independientes de la luz.

4.2 Principales características de las plantas C3, C4 y CAM.
4.3 Factores ambientales y agronómicos relacionados con la eficiencia de la fotosíntesis.
- 4.3.1. Fotosíntesis Neta.
- 4.3.2. Eficiencia fotosintética.

4.4 Transporte de solutos vía floema.
- 4.4.1. Rutas de translocación.
- 4.4.2. Distribución de fotosintatos.
- 4.4.3 Relación Fuente-Sumidero.

UNIDAD V. Crecimiento de las plantas

Competencia:
Contrastar el crecimiento de las plantas, mediante la utilización de índices y parámetros vegetales para optimizar la productividad y calidad de las plantas; con pensamiento analítico, trabajo colaborativo y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1 Concepto.
5.2 Tipos de crecimiento en las plantas.
5.3 Factores involucrados en el crecimiento de las plantas.
5.3 Índices para medir el crecimiento de las plantas.

UNIDAD VI. Desarrollo de las plantas

Competencia:
Contrastar el desarrollo de las plantas, mediante el análisis de la expresión fenológica y procesos de fotomorfogénesis para optimizar la productividad y calidad de las plantas; con pensamiento analítico, trabajo colaborativo y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1 Concepto.
6.2 Expresión fenológica.
- 6.2.1 Tiempo térmico y fenología.
- 6.2.2 Horas Calor.
- 6.2.3 Horas Frío.

6.3 Fotomorfogénesis.
- 6.3.1 Fotoperiodo.
- 6.3.2 El sistema Fitocromo.
- 6.3.3 Tropismos.
- 6.3.4 Movimientos Násticos.

UNIDAD VII. Mecanismos de regulación hormonal

Competencia:
Examinar los mecanismos de regulación hormonal en las plantas, mediante el análisis de los grupos hormonales y su efectividad fisiológica para inducir respuestas benéficas a la producción agrícola; con pensamiento crítico, trabajo colaborativo y respeto al medio ambiente

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1 Principales fitohormonas y su efecto en la fisiología vegetal.
- 7.1.1. Auxinas.
- 7.1.2. Giberelinas.
- 7.1.3. Citocininas.
- 7.1.4 Etileno.
- 7.1.5 Ácido Abscísico.
- 7.1.6 Brasinoesteroides.

7.2 Expresión Floral.
7.3 Fisiología del Estrés

UNIDAD VIII. Metabolismo secundario

Competencia:
Examinar el metabolismo secundario de las plantas, mediante el análisis de los principales metabolitos y su efectividad fisiológica para promover la defensa vegetal contra factores bióticos y abióticos; con pensamiento crítico, trabajo colaborativo y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

8.1 Concepto.
8.2 Cutinas.
8.3 Suberinas.
8.4 Ceras.
8.5 Metabolitos secundarios.
8.6 Defensa vegetal contra insectos y enfermedades.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD IV				
1	Radiación luminosa y fotosíntesis	1. Atiende las indicaciones del docente para realizar la práctica. 2. Identifica y organiza el material de trabajo. 3. Realiza mediciones del espectro luminoso. 4. Interpreta los valores obtenidos. 5. Registra evidencia fotográfica. 6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	• Sensores. • Libreta. • Cámara fotográfica. • Formato de práctica. • Plantas seleccionadas.	4 horas
UNIDAD V				
2	Crecimiento de las plantas	1. Atiende las indicaciones del docente para realizar la práctica. 2. Identifica y organiza el material de trabajo. 3. Realiza mediciones del crecimiento de plantas seleccionadas. 4. Interpreta los valores obtenidos. 5. Registra evidencia fotográfica. 6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	• Formato de práctica. • vernier. • Cinta métrica. • Estufa de laboratorio. • Báscula. • Cámara fotográfica. • Libreta. • Plantas seleccionadas.	8 horas
3	Estimación de área foliar	1. Atiende las indicaciones del docente para realizar la práctica. 2. Identifica y organiza el	• Formato de práctica. • Integrador de área foliar. • Cuadrícula. • Cámara fotográfica.	8 horas

		material de trabajo. 3. Realiza mediciones de área foliar de plantas seleccionadas. 4. Interpreta los valores obtenidos. 5. Registra evidencia fotográfica. 6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	• Libreta. • Plantas seleccionadas.	
UNIDAD VI				
4	Desarrollo de las plantas	1. Atiende las indicaciones del docente para realizar la práctica. 2. Identifica y organiza el material de trabajo. 3. Realiza mediciones fenológicas de plantas seleccionadas. 4. Interpreta los valores obtenidos. 5. Registra evidencia fotográfica. 6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	• Formato de la práctica. • Escalas fenológicas. • Libreta. • Cámara fotográfica. • Plantas seleccionadas.	6 horas
UNIDAD VII				
5	Uso de hormonas en la agricultura	1. Atiende las indicaciones del docente para realizar la práctica. 2. Identifica y organiza el material de trabajo. 3. Aplica el producto hormonal indicado por el profesor en plantas seleccionadas. 4. Realiza mediciones de los efectos observados. 5. Interpreta los valores	• Formato de la práctica. • Productos hormonales. • Libreta. • Aspersor manual. • Plantas seleccionadas.	6 horas

		obtenidos. 6. Registra evidencia fotográfica. 7. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Dirige, supervisa y retroalimenta las prácticas de campo
- Propicia la participación activa de los estudiantes
- Revisa y evalúa reportes de prácticas y actividades

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Resúmenes
- Cuadros comparativos.
- Participa activamente en clase
- Organizador gráfico (mapas mentales, infografías, cuadros sinópticos, etc.)
- Trabaja de manera individual, en equipo y grupal
- Elabora y entrega actividades en tiempo y forma

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….……..... 30%
- Reporte de prácticas de campo……...……. 25%
- Exposiciones y tareas……. 20%
- Estudio de respuesta fisiológica de un cultivo…….... 25%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cutler, S. y Bonetta, D. (2008). *Plant Hormones: Methods and Protocols.* (2ª ed.). *Humana Press*. [clásica]

Elhadi, M.Y. and Carrillo, L.A. (2019). *Postharvest physiology and biochemistry of fruits and vegetables*. Woodhead Publishing.

Gan, S. (2007). *Senescence Processes in Plants*. Blackwell Publishing. [clásica]

Hirt H. y Shinosaki, K. (2004). *Plant Responses to Abiotic Stress*. Springer-Verlag. [clásica]

Khan, N. (2006). *Ethylene Action in Plants*. Springer. [clásica]

Kochar, S.L., y Guiral, S.K. (2020). *Plant Physiology. Theory and Applications*. (2nd ed.) Cambridge University Press.

Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I.M., y Murphy, A. (2018). *Fundamentals of Plant Physiology*. Sinahuer Associates.

Yunde, Z. (Ed.). (s.f.). Plant Physiology. http://www.plantphysiol.org/. The American Society of Plant Biologists.

The American Society of Plant Biologists. (2002). *The Arabidopsis book.* Autor http://www.bioone.org/doi/book/10.1199/tab.book.

Tompkings, P. and Bird, Ch. (2016). *La vida secreta de las plantas*. Capitán Swing. [clásica]

Complementarias

Buchanan, B., Gruissem, W., y Jones, R. (2000). *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Biologist. Wiley & Sons. [clásica]

Harisha, S. (2007). *Biotechnology Procedures and Experiments Handbook*. Infinity Science Press. [clásica]

Reigosa-Roger, M. (2003). H*andbook of Plant Ecophysiology Techniques*. Kluwer Academics Publishers. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje Fisiología Vegetal con título de Ingeniería en Agronomía o área afín; preferentemente con posgrado en Ciencias con especialidad en fisiología vegetal o área afín. Experiencia profesional en programas de manejo agronómico de cultivos agrícolas. Asimismo, debe contar con dos años de experiencia docente. Con facilidad de comunicación y habilidades en el manejo de grupos, analítico, crítico y empático con las necesidades formativas del estudiante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Fertilidad de Suelos

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Edafología

Equipo de diseño de PUA
Silvia Mónica Avilés Marín
José Guadalupe Pedro Méndez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El estudiante va adquirir los conocimientos teóricos prácticos para diferenciar los elementos nutritivos de las plantas, así como sus ciclos de transformación y su función, además de identificar las deficiencias de dichos nutrientes, realiza e interpreta los análisis de fertilidad del suelo con el propósito de diseñar un programa de fertilización para cultivos de acuerdo al programa de riego y las fuentes de fertilizantes, siendo este el principal factor de producción de los cultivos. Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa disciplinaria y corresponde al área de Agua y Suelo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar programas de fertilización de suelos para el desarrollo de cultivos agrícolas, a través del análisis e interpretación de la fertilidad del suelo, con el propósito de definir las fuentes de fertilizantes, el tipo de aplicación y la alternativa más económica, con actitud objetiva, responsable y con respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaboración de un proyecto de fertilización para un cultivo agrícola considerando el contenido de nutrientes en el suelo, las fuentes de fertilizantes y dosis de aplicación al suelo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Productividad del suelo y rendimiento de los cultivos

Competencia:
Explicar los procesos de la producción agrícola y la fertilidad del suelo, a través del análisis de fertilidad, productividad y rendimiento, para comprender los factores edafoclimáticos y el efecto de los nutrientes sobre la producción de los cultivos, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Factores que afectan la producción agrícola
1.2 Elementos nutritivos
1.3 Conceptos sobre fertilidad, productividad y rendimiento

UNIDAD II. Clasificación de los nutrientes y dosis de fertilización

Competencia:
Analizar la relación demanda-suministro de nutrientes, a partir de las características físicas y químicas del suelo y requerimientos de la planta, para determinar las dosis de fertilización de los nutrientes por las plantas, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1 Clasificación de los nutrientes
2.2 Funciones de los nutrientes
2.3 Demanda de nutrientes por las plantas
2.4 Suministro de nutrientes por el suelo
2.5 Dosis de fertilización

UNIDAD III. Tipos de fertilizantes y su aplicación

Competencia:
Seleccionar las fuentes de fertilizantes adecuadas para los cultivos, por medio de identificar las fuentes de nutrientes y la forma de aplicación, para determinar su aplicación en un programa de fertilización, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1 Clasificación de los fertilizantes
3.2 Reacciones de los fertilizantes
3.3 Fuentes de fertilizantes
3.4 Métodos de aplicación de los fertilizantes

UNIDAD IV. Macronutrientes primarios: nitrógeno

Competencia:
Analizar las deficiencias o excesos de nitrógeno en diferentes cultivos de uso agrícola, mediante la observación de los síntomas en las plantas y análisis de laboratorio, para definir los programas correctivos o de suplementación con fertilizantes nitrogenados, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Nitrógeno del suelo.
4.2. Ciclo del nitrógeno.
4.3. Fisiología del nitrógeno.
4.4. Fertilizantes nitrogenados.
4.5. Requerimiento y respuesta de los cultivos al nitrógeno.

UNIDAD V. Macronutrientes primarios: fósforo y potasio

Competencia:
Analizar las deficiencias o excesos de fósforo y potasio en diferentes cultivos de uso agrícola, mediante la observación de los síntomas en las plantas y análisis de laboratorio, para definir los programas correctivos o de suplementación con fertilizantes fosfatados y potásicos, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5. 1. Fósforo en el suelo
5.2. Fisiología del fósforo
5.3. Fertilizantes fosforados
5.4. Requerimiento y respuesta de los cultivos al fósforo
5.5. Potasio del suelo
5.6. Fisiología del potasio
5.7. Fertilizantes potásicos
5.8. Requerimiento y respuesta de los cultivos al potasio

UNIDAD VI. Macronutrientes secundarios y micronutrientes

Competencia:
Analizar las deficiencias o excesos de los nutrientes secundarios y micronutrientes en diferentes cultivos agrícolas, mediante la observación de los síntomas en las plantas y análisis de laboratorio, para definir los programas correctivos o de suplementación, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1 Azufre del suelo
6.2 Fisiología del azufre
6.3 Fertilizantes que contienen azufre
6.4 Requerimiento y respuesta de los cultivos al azufre
6.5 Calcio y magnesio del suelo
6.6 Fisiología del calcio y magnesio
6.7 Fertilizantes que contienen calcio y magnesio
6.8 Requerimiento y respuesta de los cultivos al calcio y magnesio
6.9 Micronutrientes del suelo
6.10 Fisiología de los microelementos
6.11 Fertilizantes que contienen microelementos
6.12 Requerimiento y respuesta de los cultivos a los microelementos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Dosis de fertilización	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Determina las dosis de fertilización para un cultivo, de acuerdo al suministro y demanda en el sistema agrícola 3. Redacta un reporte de la fertilización del cultivo en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	• Computadora • Internet • Software editor de texto • Análisis físicos y químicos del suelo	2 horas
UNIDAD III				
2	Programa de fertilización	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza el programa de fertilización para un cultivo, considerando la fuentes y aplicación en el sistema agrícola 3. Redacta un reporte del programa de fertilización en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	• Computadora • Internet • Software editor de texto • Análisis físicos y químicos del suelo	6 horas
UNIDAD IV				

3	Fertilización nitrogenada	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza el programa de fertilización de nitrógeno para un cultivo, considerando la fuentes y aplicación en el sistema agrícola 3. Redacta un reporte del programa de fertilización en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	• Computadora • Internet • Software editor de texto • Análisis físicos • Análisis de fertilidad del suelo • Análisis químicos del agua	8 horas
UNIDAD V				
4	Fertilización fosfatada y potásica	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza el programa de fertilización fosfatada de un cultivo, considerando las fuentes y aplicación en el sistema agrícola 3. Redacta un reporte del programa de fertilización en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	• Computadora • Internet • Software editor de texto • Análisis físicos • Análisis de fertilidad del suelo • Análisis químicos del agua	8 horas
UNIDAD VI				
5	Fertilización con macronutrientes secundarios y micronutrientes	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza el programa de fertilización de Ca, Mg, S y micronutrientes de un cultivo, considerando la fuentes y	• Computadora • Internet • Software editor de texto • Análisis físicos • Análisis de fertilidad del suelo • Análisis químicos del agua	8 horas

		aplicación en el sistema agrícola 3. Redacta un reporte del programa de fertilización en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….30%
- Prácticas de laboratorio……20%
- Programa de fertilización……..30%
- Tareas ……..20%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Erazo, C. E. (2019). *Fertilidad del suelo y Nutrición vegetal.* https://www.uls.edu.sv/sitioweb/images/LIBROS/Libro%20La%20Fiesta%20Es%20Abajo.pdf

Norma Oficial Mexicana de Suelos NOM-RECNAT-2000. (2002). Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos.

Smaranda, N. and Ketterings, Q. (2016). *Soil fertility and nutrient management.* http://nmsp.cals.cornell.edu/publications/extension/NRCCA_Manual_Nutrient_Management_10_26_2016.pdf

Western Fertilizar Handbook. (2005). *By the Soil Improvement Committee.* California fertilizer Association

Complementarias

Black C.A. (1987). *Relaciones Suelo Planta.* Editorial Hemisferio Sur.

Soil Science Society (2022). *Soil chemistry, soil fertility and nutrients.* https://drive.google.com/file/d/13bsui6kR22HXMswLWwVOZDF0-WazU9s5/view

UACH (1972). *Abonos Orgánicos. Cruz Medrano Sergio*. Editorial Departamento de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Chapingo.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura o Ingeniería en el área de agronomía o biología, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias, en el área de Edafología, Agronomía, Agricultura o áreas afines; con experiencia en física, química y biología del suelo, análisis de suelos e interpretación de resultados; con deseable experiencia docente mínima de dos años y con habilidad de comunicación y manejo de grupos, proactivo, ético y profesional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Maquinaria y Equipo Agrícola

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 03 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ángel Manuel Suárez Hernández
Fidel Núñez Ramírez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero del 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje Maquinaria y Equipo agrícola es que el alumno adquiera conocimientos teórico- prácticos de las capacidades de las maquinarias, implementos y equipos agrícolas para seleccionar el más óptimo de acuerdo a la explotación agrícola. El alumno desarrollará habilidades para la selección de los implementos adecuados para la preparación del suelo tomando en cuenta sus propiedades físicas. Se encuentra en la etapa disciplinaria del plan de estudios, es de carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Cultivos Agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Seleccionar la maquinaria, implementos y equipos agrícolas, de acuerdo a las labores a realizar, para obtener mejor rendimiento en los cultivos, con actitud crítica, responsable y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Presentar un reporte técnico donde se describan los mecanismos de selección de maquinaria, implementos y equipos agrícolas sobre el desarrollo de un cultivo agrícola.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la maquinaria agrícola

Competencia:

Clasificar los tipos de tractores que hay en el mercado, de acuerdo a su potencia y a su funcionalidad, para utilizarlos en las diversas labores agrícolas, con actitud analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

1.1. Evolución de los tractores
1.2. Tipos de tractores
1.3. Clasificación de los tractores

UNIDAD II. El motor de los tractores agrícolas

Competencia:

Analizar el funcionamiento de los motores de los tractores agrícolas, a partir de la revisión de los sistemas hidráulico, combustible, enfriamiento y lubricación, para programar el mantenimiento preventivo, con una actitud analítica, trabajo en equipo y honestidad.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1. Componentes de los motores agrícolas
2.2. Funcionamiento de los componentes de los motores agrícolas
2.3. Sistemas de los tractores agrícolas
- 2.3.1. Sistema hidráulico
  - 2.3.1.1. Componentes del sistema hidráulico
  - 2.3.1.2. Funcionamiento de los componentes del sistema hidráulico
- 2.3.2. Sistema de combustible
  - 2.3.2.1. Componentes del sistema de combustible
  - 2.3.2.2. Funcionamiento de los componentes del sistema de combustible
- 2.3.3. Sistema de enfriamiento
  - 2.3.3.1. Componentes del sistema de enfriamiento
  - 2.3.3.2. Funcionamiento de los componentes del sistema de enfriamiento
- 2.3.4. Sistema de lubricación
  - 2.3.4.1. Componentes del sistema de lubricación
  - 2.3.4.2. Funcionamiento de los componentes del sistema de lubricación.

UNIDAD III. Potencia de los tractores agrícolas

Competencia:

Distinguir los puntos de la potencia del tractor, a través de esquemas y observando físicamente, para la selección de los implementos utilizados en las labores de preparación del suelo, con una actitud crítica y sentido de responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1. Potencia de los tractores agrícolas
3.2. Que es potencia
3.3. Transmisión de la potencia
3.4. Potencia indicada
3.5. Potencia al volante
3.6. Potencia a la toma de fuerza
3.7. Potencia al sistema hidráulico
3.8. Potencia a la barra de tiro

UNIDAD IV. Aplicación de la potencia en las labores agrícolas

Competencia:

Resolver problemas de cálculos de potencia, utilizando las fórmulas matemáticas, para determinar la capacidad efectiva en campo, velocidad de trabajo, eficiencia efectiva y definir el tamaño del tractor necesario en las labores agrícolas, con actitud participativa y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Aplicación de la potencia en las labores agrícolas
4.2. Tamaño del tractor necesario
4.3. Capacidad efectiva en campo
4.4. Velocidad de trabajo
4.5. Eficiencia
4.6. Cálculo de potencia en las labores agrícolas

UNIDAD V. Implementos y equipos para labores agrícolas

Competencia:

Distinguir los implementos y equipos agrícolas utilizados en las labores de preparación del suelo, a través de esquemas y de la observación física, para seleccionar el implemento adecuado considerando la textura del suelo, con una actitud crítica y con honestidad.

Contenido: **Duración:** 9 horas

5.1. Implementos y equipos para las labores agrícolas
5.2. Clasificación de las labores agrícolas
5.3. Tipos de implementos para las labores primarias
5.4. Funcionamiento de los implementos para las labores primarias
5.5. Tipos de implementos para las labores secundarias
5.6. Funcionamiento de los implementos para las labores secundarias.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Clasificación y tipos de tractores agrícolas	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Identifica los tractores agrícolas que hay en la región, 3. Clasifica los tractores de acuerdo a su potencia y uso, para seleccionar el tractor adecuado para cada labor. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Unidad de transporte ● Chofer ● Combustible ● Cuaderno de notas ● Pluma ● Cámara fotográfica.	12 horas
UNIDAD II				
2	Componentes y funcionamiento de los motores y los sistemas de los tractores agrícolas	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Desarma un motor de combustión interna, para conocer y revisar cada una de las partes. 3. Verifica el desgaste de las partes del motor. 4. Localiza los sistemas hidráulico, combustible, enfriamiento y lubricación. 5. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Motor de combustión interna ● Tractor agrícola ● Cuaderno de notas ● Pluma ● Cámara fotográfica ● Herramientas.	14 horas
UNIDAD III				
3	Tipos de potencia en el tractor agrícola	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica.	● Tractor agrícola ● Cámara fotográfica ● Cuaderno de notas.	6 horas

		2. Identifica en el tractor donde se localizan los puntos de potencia. 3. Selecciona el punto adecuado para cada implemento que se utiliza en las diferentes labores agrícolas. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.		
UNIDAD V				
4	Implementos para las labores agrícolas	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Identifica el implemento adecuado para las labores primarias y secundarias, tomando en cuenta la textura del suelo y la profundidad de trabajo. 3. Determina la potencia necesaria para cada una de las labores agrícolas. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Tractor Agrícola ● Implementos para labores primarias y secundarias ● Cámara fotográfica ● Cuaderno de notas.	16 horas

Nota: Al terminar las prácticas de campo el alumno elaborará el reporte técnico declarado en el apartado IV del PUA.

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):
El docente funge como guía facilitador del aprendizaje, introduce en la temática de cada unidad, presenta algunos casos sobresalientes de maquinaria y equipo agrícola, utiliza diversas estrategias que favorecen el aprendizaje, recomienda lecturas previas para la discusión en clase, revisa los procedimientos de las prácticas y realiza las observaciones pertinentes. Las técnicas pedagógicas de apoyo sugeridas son:

- Estudio de caso
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):
El alumno expondrá por medios audiovisuales algunos temas de la unidad de aprendizaje y realizará reporte de prácticas, tareas y trabajos que deberán reunir los requisitos mencionados en el encuadre. Las prácticas de campo se realizarán previo tema explicado en clase, realizando visitas a los productores y a empresas comercializadoras de tractores e implementos agrícolas.
Al final del curso el alumno entregará el reporte técnico del curso.
Las técnicas de aprendizaje sugeridas son:

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones (3) …….…….. 30%
- Reporte técnico…….. 25%
- Presentaciones…….. 20%
- Tareas…….. ……...10%
- Reporte de prácticas de campo ……..…15%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Anfilatov, A. A. (2020). Modernization of a tractor motor for diesel combustible and methanol. *Journal of Physics: Conference Series,* 1515, 042098.

Elverdin, P., Piñeiro, V., y Robles, M. (2018). *Mecanización agrícola en América Latina*. Instituto Internacional de Investigación sobre políticas alimentarias.

Feyzi, M., Navid, H., Dianat, I. (2019). Ergonomically based design of tractor control tools. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 72, 298-307.

Hunt, D. (1987). *Manual de Maquinaria Agrícola. Tomo 1 y Tomo 2.* Limusa. [clásica].

Karthikeyan, S., Periyasamy, M., Prathima, A., Yuvaraj, M. (2020). Agricultural tractor engine performance analysis using Stoechospermum marginatum microalgae biodiesel. *Materials today: Proceedings*, 33, 3438-3442.

Lopatin, O. P. (2020). Development of tractor gas-diesel modifications. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science,* 548, 062034.

Okunev, A. P., Borovkov, A. I., Karev, A. S., Lebedev, D. O., Kubyshkin, V. I., Nikulina, S. P., Kiselev, A. A. (2019). Digital Modeling and Testing of Tractor Characteristics. *Russian Engineering Research*, 39, 453–458.

Peláez, M. (2015). *Manejo de máquinas agrícolas de accionamiento y tracción* (5ª ed.). Elearning S. L.

Renius, K. T. (2020). *Fundamentals of Tractor Design*. Springer Nature Switzerland AG.

Complementarias

Gracia, F. (1956). *Maquinaria Agrícola Descripción-Manejo-Rendimiento.* Dossat, S. A.

Ortiz-Cañavate, F. (1995). *Las Máquinas Agrícolas y su Aplicación*. Ediciones Mundi-Prensa.

Soto, S. (1988). *Introducción al estudio de Maquinaria Agrícola*. Trillas. Stone, A. A. y Gulvin, H. E. (1987). *Maquinaria Agrícola*. C.E.C.S.A. [clásica].	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Maquinaria y Equipo Agrícola debe contar con un título de Ingeniería en Agronomía o área afín; con estudios de posgrado y preferentemente dos años de experiencia de práctica docente. Ser proactivo, analítico, aportando al estudiante habilidades para la autocrítica, trabajo en equipo y una actitud proactiva.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Nutrición Vegetal

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 01 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Roberto Soto Ortíz
Ángel Manuel Suárez Hernández

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Existen diferentes factores que limitan la producción agrícola, uno de ellos comprende los procesos para una adecuada nutrición vegetal de los cultivos; que maximicen el rendimiento agronómico y económico. El presente curso apoya a los estudiantes en adquirir conocimiento teórico y habilidades prácticas, necesarios para la comprensión de los procesos que influyen en una adecuada nutrición vegetal, así como la identificación de las prácticas agronómicas necesarias para la corrección de los problemas de nutrición vegetal que limitan la producción agrícola. La presente unidad de aprendizaje es obligatoria en la etapa disciplinaria y corresponde al área de Cultivos agrícolas. Para el programa educativo Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Formular un programa de nutrición vegetal de un cultivo, a través de la identificación de los procesos fisiológicos y edáficos relacionados con la absorción de nutrientes por la planta, para optimizar el rendimiento agronómico y económico de los cultivos, con honestidad, armonía y respeto por el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Trabajo final que documente la formulación de un programa de nutrición vegetal de un cultivo, a partir de investigación bibliográfica y de campo en una unidad productiva.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la nutrición vegetal

Competencia:
Distinguir los antecedentes de la nutrición vegetal, mediante el estudio de los principales eventos en el desarrollo histórico del manejo de la nutrición vegetal en la agricultura y su conceptualización teórica, para valorar su impacto en la producción agrícola, con actitud analítica, reflexiva y de respeto por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Bosquejo histórico de la nutrición vegetal.
1.2 Impacto de la nutrición vegetal en la producción agrícola.
1.3 Definición de nutriente.
1.4 Criterios de esencialidad.
1.5 Clasificación de los nutrientes.

UNIDAD II. Conceptos básicos de física, química y biología de suelos

Competencia:
Diferenciar las características físicas, químicas y biológicas del suelo, mediante la identificación de las propiedades que determinan la disponibilidad y absorción de nutrientes en los sistemas de producción agrícola, para coadyuvar en la toma de decisiones que favorezcan la nutrición vegetal, con actitud analítica, objetiva y cuidado del ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1 Propiedades fisicoquímica de suelos y su relación con la nutrición vegetal
2.2 Coloides del suelo.
2.2 La solución del suelo.
2.4 Intercambio iónico.
2.5 Disponibilidad de nutrientes.
2.6 Clasificación de los organismos del suelo.
2.7 Influencia de los organismos del suelo en la nutrición vegetal.

UNIDAD III. La rizósfera

Competencia:
Examinar el ambiente de la rizosfera, mediante el análisis de la estructura de raíces, movimiento de nutrientes en el suelo, procesos de acceso y absorción de nutrientes e interacción raíz-nutrientes, para valorar su importancia en los procesos de absorción y disponibilidad de nutrientes, con una actitud reflexiva y de respeto por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1 La rizosfera.
3.2 Estructura de Raíces.
3.3 Movimiento de nutrientes en el suelo.
3.4 Procesos de acceso y absorción de nutrientes.
3.5 Interacción raíz-nutrientes.

UNIDAD IV. Funciones y metabolismo de los nutrientes

Competencia:
Analizar las funciones y metabolismo de los nutrientes, a partir de la identificación de los mecanismos anatómicos y fisiológicos que regulan el transporte de nutrientes al interior de la planta, para optimizar sus procesos de absorción y transporte, con una actitud crítica, reflexiva y de respeto por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1 Funciones de los nutrientes en la planta
4.2 Mecanismos de transporte de los nutrientes
4.3 Metabolismo de los nutrientes
4.4 Absorción de nutrientes vía foliar

UNIDAD V. Nutrición vegetal y rendimiento de los cultivos

Competencia:
Examinar la nutrición vegetal y su relación con el rendimiento de los cultivos, mediante el estudio de los niveles de suficiencia, curvas de absorción y extracción de nutrientes, para sentar las bases teóricas que le permitan formular un programa de nutrición de cultivos, con actitud analítica, sistemática y de respeto por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1 Fertilizantes y rendimiento de los cultivos
- 5.1.1. Ley del Mínimo
- 5.1.2. Ley de los rendimientos decrecientes
- 5.1.3. Nivel de suficiencia

5.2 Principios para la formulación de un programa de nutrición de cultivos.
5.3 Curvas de absorción y extracción de nutrientes.

UNIDAD VI. Evaluación del status nutricional de los cultivos

Competencia:
Evaluar el status nutricional de un cultivo, a través de la aplicación de las principales metodologías de diagnóstico nutrimental, para coadyuvar en la ejecución y toma de acciones correctivas en un programa de nutrición vegetal, con objetividad, honestidad y cuidado del ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

6.1 Diagnóstico nutricional.
6.2 Análisis de Suelos.
6.3 Análisis de Plantas.
6.4 Diagnóstico mediante sensores ópticos.
6.5 Diagnóstico Satelital.
6.6 Corrección de deficiencias.
6.7 Calibración de técnicas de diagnóstico.

UNIDAD VII. NUTRICIÓN VEGETAL E IMPACTO AMBIENTAL.

Competencia:
Valorar el impacto ambiental derivado del uso irracional de fertilizantes, mediante el análisis de los principales problemas ambientales en casos concretos, para promover un comportamiento ético y profesional en el ejercicio de la nutrición vegetal,
con actitud reflexiva, honestidad y respeto por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 2 horas

7.1 Problemas ambientales derivados del uso de fertilizantes.
7.2 Manejo integrado de nutrientes.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD VI				
1	Análisis de suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica 2. Identifica el sitio de muestreo de un suelo agrícola de acuerdo a las recomendaciones del docente 3. Realiza la toma de muestra de suelo 4. Acondiciona el suelo 5. Elabora la pasta saturada del suelo 6. Extrae la solución de la pasta de saturación 7. Determina las propiedades químicas del extracto de pasta saturada 8. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	• Barrena • Cubeta • Bolsa de papel • Espátula • Vaso precipitado de 100 ml • Probeta graduada de 100 ml • Vaso de aluminio • Embudo de porcelana • Bomba de succión • Papel filtro • Potenciometro de mesa • Espectofotometro • Formato de práctica • Cuadernillo de notas • Cámara fotográfica	8 horas
2	Análisis de savia	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica 2. Colecta muestra vegetales 3. Extrae la savia de las muestras 4. Analiza el contenido nutrimental de la savia	• Bolsa de papel • Muestra vegetales • Tijeras • Extractor de ajo • Espectrofotómetro • Formato de práctica • Cuadernillo de notas • Cámara fotográfica	8 horas

		5. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.		

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Extracción y caracterización de la solución del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Instala chupatubos en un campo agrícola de acuerdo a las indicaciones del docente 3. Extrae la solución del suelo 4. Analiza los parámetros de la solución del suelo 5. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	• Chupatubos • Barrena • Bomba de succión • Jeringa de succión • Dispositivo portátil para medición de suelo • Recipiente de 50 ml • Formato de práctica • Cuadernillo de notas • Cámara fotográfica	5 horas
UNIDAD IV				
2	Aplicación foliar	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Establece una especie vegetal en maceta 3. Prepara una solución nutritiva 4. Aplica la solución nutritiva 5. Evalúa la respuesta de la solución nutritiva en parámetros de crecimiento 6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	• Semilla de una especie vegetal • Maceta • Sustrato • Agua • Fertilizantes • Aspersora • Estufa • Báscula • Bolsa de papel • Formato de práctica • Cuadernillo de notas • Cámara fotográfica	5 horas
UNIDAD V				
3	Nutrición vegetal y rendimiento de un cultivo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Establece una especie vegetal en maceta	• Semilla de una especie vegetal • Maceta • Sustrato • Agua • Fertilizantes	6 horas

		3. Prepara una solución nutritiva 4. Aplica la solución nutritiva 5. Evalúa la respuesta de la solución nutritiva en los niveles de suficiencia de la planta 6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	• Dispositivos portátiles para análisis nutrimental • Formato de práctica • Cuadernillo de notas • Cámara fotográfica	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (3) . ……..……..... 45%
- Reporte de prácticas de laboratorio y campo……. 20%
- Exposiciones y tareas…… 10%
- Evidencia de aprendizaje……..… 25%

  Plan de nutrición vegetal de un cultivo

  Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Barker, A.V., D.J. Pilbeam (Eds). (2021). *Handbook of Plant Nutrition*. (2nd ed.). CRC Press.

Coleman, D.C., D.A. Crossley Jr. y P.F. Hendrix. (2004). *Fundamentos de Ecología del Suelo*. (2ª ed.). Elsevier Press. [clásica].

Gyanendra, N.M. (2015). *Regulation of Nutrient Uptake by Plants. A Biochemical and Molecular Approach*. Springer. [clásica]

Havlin, J., Tisadale, S., Nelson, W., & Beaton, J.D. (2016). *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management*, (8th ed.). Pearson.

Maathuis, F.J.M. (Ed). 2013. *Plant Mineral Nutrients: Methods and Protocols*. Springer. [clásica].

Marschner, H. (1995). Mineral Nutrition of Higher Plants. (2nd ed.). Academic Press. [clásica].

Shrivastava, N., Mahajan, S., Varma, S. (Eds). (2021). *Symbiotic Soil Microorganisms: Biology and Applications*. Springer.

Sooneveld C. y Voogt W. (2009). *Plant Nutrition of Greenhouse plants*. Springer. [clásica].

Complementarias

Antoniadis V., Levizou, E., Shaheen S., Ok Y. S., Abin, S., Baum, C., Prasad, M. N. V., Wenzel, W. & Rinklebe J. (2017). Trace elements in the soil-plant interface: Phytoavailability, translocation, and phytoremediation–A review. *Earth-Science Reviews*, 171, 621-645. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2017.06.005

Chen, Z. C., Peng, W. T., Li, J. & Liao, H. (2018). Functional dissection and transport mechanism of magnesium in plants. *Seminars in Cell & Developmental Biology*, *74*, 142-152. https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2017.08.005

Noulas, C., Tziouvalekas, M. & Karyotis, T. (2018). Zinc in soils, water and food crops. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, *49*, 252-260. Doi: 10.1016/j.jtemb.2018.02.009

Pinto, E. y Ferreira, I. (2015). Cation transporters/channels in plants: Tools for nutrient biofortification. *Journal of Plant Physiology*, *179*, 64-82. Doi: 10.1016/j.jplph.2015.02.010

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Ingeniería en Agronomía o área afín; preferentemente con maestría o doctorado en Ciencias con especialidad en nutrición vegetal, fertilidad de suelos o área afín. Experiencia profesional en programas de manejo de nutrición de cultivos agrícolas y en interpretación de análisis de suelos y tejidos vegetales. Asimismo, debe contar con dos años de experiencia docente. Con facilidad de comunicación y habilidades en el manejo de grupos, analítico, crítico y empático con las necesidades formativas del estudiante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Entomología

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 01 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Carlos Enrique Ail Catzim
Salvador Ordaz Silva

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 6 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje brinda las características taxonómicas, morfológicas, fisiológicas y los métodos de control de las plagas insectiles, así como su trascendencia en la agricultura. La utilidad de ésta, radica en que le permite al estudiante identificar y conocer los tipos de control de plagas, así como los momentos oportunos para el manejo de insectos dañinos a las plantas cultivadas.

Se imparte en la etapa disciplinaria, es de carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Cultivos Agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la morfología, ciclo biológico, posición taxonómica y métodos de control de plagas de los cultivos agrícolas, a través del estudio de los fundamentos de la entomología, para realizar un manejo adecuado y eficiente de las mismas, con actitud reflexiva, responsable y con respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un reporte escrito donde se clasifique las plagas insectiles de acuerdo al cultivo que atacan, deberá incluir los tipos de control empleados para su manejo (cultural, mecánico, legal, biológico, y químico). Se entregará impreso y/o digital, sin faltas de ortografía.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Importancia de los insectos

Competencia:
Diferenciar los insectos desde el punto de vista benéfico y perjudicial, a través de la extrapolación de conceptos, tales como características distintivas de éstos en comparación con otros grupos de artrópodos, para clasificar aquellos que ocasionan algún daño a las plantas en base a su biología y hábitos, con actitud sistemática y organizada.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Origen de los insectos
1.2. Ubicación taxonómica de los insectos
    1.2.1. Phylum Arthropoda
        1.2.1.1. Subphylum Trilobite
        1.2.1.2. Subphylum Crustacea
        1.2.1.3. Subphylum Chelicerata
        1.2.1.4. Subphylum Atelocerata
1.3. Características distintivas de los insectos
1.4. Insectos útiles
1.5. Insectos perjudiciales

UNIDAD II. Crecimiento y reproducción

Competencia:
Diferenciar a los insectos en base a su metamorfosis, a través del estudio de las características distintivas de cada estadio biológico de los insectos, para reconocer a los insectos hemimetábolos y holometábolos, con actitud reflexiva, analítica y ordenada.

Contenido: **Duración:** 3 horas

2.1. Concepto de metamorfosis
2.2. Tipos de Metamorfosis
    2.2.1. Insectos Hemimetábolos
    2.2.2. Insectos Holometábolos
2.3. Crecimiento
    2.3.1. Desarrollo embrionario
    2.3.2. Desarrollo postembrionario
    2.3.3. Estados biológicos
2.4. Reproducción
    2.4.1. Tipos de reproducción en Insectos
        2.4.1.1. Sexual
        2.4.1.2. Asexual
        2.4.1.3. Viviparidad
        2.4.1.4. Oviparidad

UNIDAD III. Morfología externa de los insectos

Competencia:
Distinguir las estructuras de un insecto y su función, mediante el estudio de la anatomía externa, para diferenciarlos de otras clases de animales, con actitud objetiva, analítica y crítica.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1. Cabeza
- 3.1.1. Tipos de cabezas
- 3.1.2. Tipos de ojos
- 3.1.3. Tipos de antenas
- 3.1.4. Tipos de aparato bucal

3.2.Tórax
- 3.2.1. Tipos de patas
- 3.2.2. Tipos de alas

3.3. Abdomen
- 3.3.1. Segmentación del abdomen
- 3.3.2. Aparato reproductor femenino
- 3.3.3. Aparato reproductor masculino

UNIDAD IV. Tipos de insectos plaga

Competencia:
Clasificar los tipos de plagas insectiles en los cultivos agrícolas, a través de su comportamiento de ataque y densidades poblacionales, para comprender el grado de afectación de cada uno de ellos en los cultivos agrícolas, con una actitud objetiva, eficaz, y con respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. El concepto plaga
4.2. Plaga Agrícola
- 4.2.1. Origen de las plagas insectiles
- 4.2.2. Daños que ocasionan

4.2.1. Factores que regulan las plagas agrícolas
- 4.2.1.1. Potencial biótico
- 4.2.1.2. Resistencia del medio

4.3. Clasificación de las plagas agrícolas
- 4.3.1. De acuerdo a su densidad poblacional
- 4.3.2. De acuerdo a su naturaleza
- 4.3.3. De acuerdo al tipo de daño
- 4.3.4. De acuerdo a su hábito alimenticio

UNIDAD V. Principales grupos de insectos plaga

Competencia:
Diferenciar las principales plagas de los cultivos agrícolas, mediante el uso de claves taxonómicas y morfológicas, para poder establecer los métodos de control adecuados en los cultivos de importancia económica, con actitud objetiva, autocrítica y sistemática.

Contenido: **Duración:** 10 horas

5.1. Insectos Plaga del Orden Orthoptera
5.2. Insectos Plaga del Orden Thysanoptera
5.3. Insectos Plaga del Orden Hemiptera
5.4. Insectos Plaga del Orden Coleoptera
5.5. Insectos Plaga del Orden Lepidoptera
5.6. Insectos Plaga del Orden Diptera
5.7. Insectos Plaga del Orden Hymenoptera

UNIDAD VI. Métodos de control de plagas

Competencia:
Analizar los métodos de control de plagas utilizados en los cultivos agrícolas, a través del estudio de las características de cada uno de ellos, para prevenir y/o reducir las poblaciones de insectos, con actitud crítica, trabajo colaborativo y con respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 9 horas

6.1. Control físico
- 6.1.1. Temperatura
- 6.1.2. Luz
- 6.1.3. Humedad
- 6.1.4. Radiación

6.2. Control cultural
- 6.2.1. Labores de cultivo
- 6.2.2. Rotación de cultivos
- 6.2.3. Cultivo intercalados

6.3. Control legal
- 6.3.1. Cuarentena interna
- 6.3.2. Cuarentena Externa

6.4. Resistencia vegetal

6.5. Control biológico
- 6.5.1. Ventajas y desventajas del control biológico
- 6.5.2. Tipos de control biológico
- 6.5.3. Enemigos naturales de las plagas insectiles

6.6. Control químico
- 6.6.1. Insecticidas y los Agroecosistemas
- 6.6.2. Clasificación toxicológica de los insecticidas
- 6.6.3. Toxicidad
- 6.6.4. Tipo de aplicación de los insecticidas
- 6.6.5 Resistencia a insecticidas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Equipos y materiales para recolecta de insectos	Para la elaboración de la red entomológica 1. Atiende las orientaciones del docente 2. Se forma un círculo con el alambrón (1m) 3. Se fija el círculo al mango o tubo con la ayuda de las abrazaderas 4. Se corta la manta o tela en forma de W (1m por 60-70 cm de profundidad) 5. Se cose de manera manual la bolsa en el aro formado Para la elaboración del aspirador 1. Se cortan dos mangueras (de 30 y 50 cm) 2. Se realizan dos perforaciones en la tapa de uno de los frascos con la ayuda de una navaja tratando de que el diámetro del orificio sea menor al diámetro de las mangueras para que quede ajustada. 3. Se insertan las mangueras en los orificios realizados en la tapa, en la de 30 30 cm se coloca un pedazo de tela para evitar el paso de los insectos hacia la boca del colector 4. Se coloca la tapa al frasco 5. Entrega del material y equipo	• Tela de manta • Alambrón • Pinzas • Mango de escoba o tubo de pvc • Desarmador • Abrazaderas • Frascos de diferentes tamaños • Mangueras • Pinceles • Lupas de campo • Sombrillas	2 horas

		para evaluación del docente		
UNIDAD III				
2	Disección de las partes externas del cuerpo de un insecto	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Se coloca el insecto en alcohol dentro de una caja de Petri 3. Se procede a separar con el bisturí, las tres regiones del cuerpo del insecto (cabeza, tórax y abdomen) 4. Se coloca la cabeza del insecto en una caja de Petri y se observa los ojos, antenas y aparato bucal 5. Se coloca la tórax del insecto en una caja de Petri y se observa las patas y alas 6. Se coloca la abdomen del insecto en una caja de Petri y se observa el aparato reproductor 7. Entrega de reporte de práctica	• Material biológico (Insecto) • Pinzas y agujas de disección • Bisturí • Cajas de Petri • Estereoscopio • Pinceles • Alcohol al 70 % (v/v)	2 horas
UNIDAD IV				
3	Identificación taxonómica de insectos plagas	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Separa los insectos en base a características morfológicas similares (tipos de alas, antenas, aparatos bucales, etc) 3. Identifica mediante la utilización de claves taxonómicas o comparaciones visuales el material biológico 4. Entrega reporte de práctica	• Material biológico (Insecto) • Pinzas y agujas de disección • Bisturí • Cajas de Petri • Estereoscopio • Pinceles • Alcohol al 70% (v/v)	12 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Comparación de los diferentes métodos de recolecta de insectos	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Se realiza recorrido de campo y se emplean los diferentes métodos de colecta de artrópodos (red entomológica, Trampa pit fall, aspirador, sombrilla, etc). 3. El material recolectado se coloca en frascos con alcohol al 70 % (v/v) y se traslada al laboratorio 4. Se contabiliza el número de insectos capturados con los diferentes métodos 5. Se comparan los diferentes métodos y se selecciona el método más eficiente 6. Entrega reporte de práctica de campo.	• Red entomológica • Sombrilla • Aspirador • Frascos con alcohol • Alcohol al 70 % • Botes • Bitácora de campo	10 horas
2	Tipos de metamorfosis en insectos	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Recolecta de material biológico en cuerpos de agua, suelo, hojas, árboles, etc 3. El material recolectado se coloca en frascos con alcohol al 70 % (v/v) y se traslada al laboratorio 4. Se clasifica las muestras de insectos según el tipo de metamorfosis 5. Entrega reporte de práctica de	• Red entomológica • Sombrilla • Aspirador • Frascos con alcohol • Alcohol al 70 % • Botes • Bitácora de campo	12 horas

		campo indicando los tipos de metamorfosis encontrados en la práctica		
UNIDAD IV				
9	Tipos de plagas en los cultivos agrícolas	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Recorrido de campo en diferentes cultivos de la región 3. Bitácora de daños observados y toma de fotografías en donde se muestren los mismos 4. Entrega reporte de práctica de campo indicando los tipos de daño observados en cada uno de los cultivos visitados	• Bitácora de campo • Lupa manual 10 X • Cámara fotográfica	10 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes…….... 30%
- Tareas y prácticas…….…….. 20%
- Insectario…….... 20%
- Reporte escrito (evidencia de aprendizaje).…… 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Bautista, M. N. (2006). *Insectos plaga: una guía ilustrada para su identificación*. Colegio de Postgraduados. [clásica] Cabezas M. F. (1996*). Introducción a la Entomología.* Trillas. [clásica] Capinera J. (2021). *Handbook of vegetable pests*. Academic Press. Gibb, T. & Oseto, C. (2020). *Insect Collection and Identification Techniques for the Field and Laboratory.* Academic Press. Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F. (2005*). Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. Seventh Edition. [clásica]	Onstad, D. W. & Crain, P. R. (2019*). Economics of integrated pest management of insects*. CAB International. Ordaz, S.S., López, S. I. V., Soto, H. M., Chacón, H. J.C., Gaona, G. G., Mora, R. S. G., Delgadillo, A. J.L. and Merino, G. R. (2020). Spatial distribution of Listroderes costirostris and Hypera postica (Curculionidae: Cyclominae, Hyperinae) on a celery crop in Mexico's Northwest Region. *Florida Entomologist* 103(3) 397-400. https://journals.flvc.org/flaent/article/view/118523/124826 Vishwakarma, R. and Kumar, R. (2020). Management of insect pests in vegetable crops: concepts and approaches. Apple Academic Press.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en Parasitología Agrícola, con conocimientos avanzados en taxonomía de insectos, control y manejo de plagas, dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Control de Maleza

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 03 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguna

Equipo de diseño de PUA
Juan Carlos Vázquez Angulo
Ariana Isabel Torres Bojórquez
Imelda Virginia López Sánchez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad identificar problemas relacionados a malezas dentro de los sistemas de producción agrícola y aplicación de técnicas y metodologías para la resolución de los mismos. Esta asignatura permite la selección de métodos de control, operación y calibración de equipos para aplicación de herbicidas; genera una actitud crítica, ética profesional y responsabilidad con el medio ambiente; así como la capacidad de actuar con apego a los marcos legales de salud pública. La unidad de aprendizaje Control de Maleza es parte del plan de estudios de la carrera de Ingeniero Agrónomo, en el área de conocimiento de Cultivos Agrícolas, en su etapa disciplinaria.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los diferentes métodos de control de malezas, a través de la comprensión de los procesos biológicos, fisiológicos y ecológicos de la misma, para reducir su interferencia en el costo-beneficio en la producción agrícola; con actitud reflexiva, analítica y protección al ambiente y al ser humano.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

- Seminario sobre el análisis de los efectos socio-económico de la aplicación del control de las malezas en los cultivos.
- Elaboración de un herbario donde identifique y clasifique las malezas por su ciclo biológico, agresividad y su impacto negativo sobre los cultivos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fundamentos de malherbología

Competencia:
Examinar los fundamentos de la malherbología, a través del análisis de los diferentes ecosistemas y agroecosistemas para determinar su importancia económica, impacto dentro de la producción agrícola y la mejora de la calidad de sus productos derivados; con actitud crítica, analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 3 horas

1.1 Importancia socio-económica de la agricultura
1.2 Breve historia de su evolución
1.3 Ecosistema y agro ecosistema
1.4 Definición conceptual de plaga
1.5 Importancia económica

UNIDAD II. Clasificación de las plantas maleza

Competencia:
Identificar las especies de plantas indeseables, a través del análisis de sus características biológicas, morfológicas, anatómicas y fisiológicas para proponer un sistema de manejo integral de control; con proactividad, responsabilidad y respeto por el medio ambiente

Contenido: **Duración:** 3 horas

2.1 Especies dicotiledóneas (hoja ancha)
2.2 Especies monocotiledóneas (hoja angosta)
2.3 Anuales, bienales y perennes
2.4 Herbáceas y leñosas
2.5 Típicas ocasionales o secundarias
2.6 Parásitas.
2.7 Acuáticas.

UNIDAD III. Biología, fisiología y ecología de la maleza

Competencia:
Reconocer la biología, fisiología y ecología de la maleza, mediante el análisis de su diseminación, distribución y procesos; para su caracterización dentro del contexto agrícola regional y generar medidas de prevención en el manejo integral de cultivos; con actitud activa, disciplina y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 Biología de la maleza
3.2 Reproducción
  3.2.1 Sexual
  3.2.2 Vegetativa
3.3 Diseminación
3.4 Dormancia, reposo o latencia de la semilla
3.5 Longevidad
3.6 Ecología de la maleza
3.7 Estratificación de semilla
3.8 Banco de semilla
3.9 Germinación. Dinámica
3.10 Asociación maleza-cultivo
3.11 Fisiología de la maleza
3.12 Proceso Fotosintético
3.13 Plantas C3, C4 y CAM
3.15 Proceso de germinación

UNIDAD IV. Interferencia de la maleza en el cultivo

Competencia:
Contrastar las características competitivas de la maleza; a través de la implementación del monitoreo y métodos de prevención existentes, para reducir la interferencia de las mismas en el cultivo; con actitud analítica y responsabilidad por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1 Características competitivas de la maleza
4.2 Fenómeno de competencia. Concepto. Factores involucrados
4.3 Efecto alelopático. Concepto. Mecanismos
4.4 Umbral de daño. Concepto. Aplicación práctica
4.5 Periodo crítico de competencia. Concepto. Aplicación práctica

UNIDAD V. Maleza de mayor incidencia en áreas de cultivo

Competencia:
Examinar los principales géneros y especies de malezas de mayor incidencia en las áreas agrícolas, mediante el análisis de sus características biológicas, morfológicas, anatómicas, fisiológicas y daños que ocasionan; para proponer acciones preventivas y correctivas en las áreas de cultivo; con actitud proactiva, respetuosa y responsabilidad por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1 Género. Especie
5.2 Características principales
5.3 Daños y pérdidas que ocasionan
5.4 Plantas maleza con usos benéficos

UNIDAD VI. Maleza acuática y plantas parásitas

Competencia:
Examinar los principales géneros y especies de malezas acuáticas y plantas parásitas, mediante el análisis de sus características biológicas, morfológicas, anatómicas, fisiológicas y daños que ocasionan; para proponer acciones preventivas y correctivas en cuerpos de agua cercanas al área de cultivo; con actitud proactiva, respetuosa y responsabilidad por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 3 horas

6.1 Género. Especie
6.2 Características principales
6.3 Daños y pérdidas que ocasionan

UNIDAD VII. Métodos de lucha

Competencia:
Analizar los diferentes métodos de control a las malezas, a través del uso de herramientas y metodologías de manejo integrado para minimizar el daño en los sistemas de producción agrícola; con pensamiento crítico y responsabilidad con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 9 horas

7.1 Beneficios socioeconómicos del control
7.2 Prevención. Control. Erradicación. Supresión.
7.3 Métodos preventivos. Fundamentos e importancia
7.4 Métodos mecánicos. Importancia. Prácticas de campo
7.5 Métodos culturales. Objetivo e importancia
7.6 Métodos físicos. Fundamentación técnica utilizada
7.7 Métodos biológicos. Definición. Importancia. Técnicas usadas. Ventajas y desventajas
7.8 Métodos legales. Definición. Especies incluidas
7.9 Método químico. Importancia. Herbicidas. Clasificación y grupos. Ventajas y desventajas
7.10 Método con Organismos Genéticamente Modificados (OGM)
7.11 Método integral. Definición. Armonía. Utilización

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Recolección de especies de malezas a nivel campo	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Elige las técnicas e instrumentos para recolección de datos. 3. Recolecta de malezas en campo. 4. Establece procedimiento de recolección y análisis de datos de identificación. 5. Escribe un reporte de práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Material escrito • Papel periódico • Hielera • Pala • Tijeras • Prensa	6 horas
2	Recolección de especies de malezas a nivel del herbario	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Elige las técnicas e instrumentos para recolección de datos. 3. Recolecta y monta de malezas a nivel de herbario. 4. Establece procedimiento de recolección y análisis de datos de identificación. 5. Escribe un reporte de práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Material escrito • Papel periódico • Hielera • Pala • Tijeras • Prensa • Papelería	6 horas
UNIDAD II				

3	Características de algunas plantas Dicotiledóneas indeseables más importantes en el valle de Mexicali. Dicotiledóneas	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Elige las técnicas e instrumentos para recolección de datos. 3. Recolecta y caracteriza las malezas dicotiledóneas. 4. Establece procedimiento de recolección y análisis de datos de identificación. 5. Hace un montaje en herbario para su estudio posterior. 6. Escribe un reporte de práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Material Escrito • Pala • Tijeras • Microscopio estereoscopio • Diccionario botánico • Estuche de disección • Cuaderno de anotación • Bata de laboratorio	6 horas
4	Características de algunas plantas Monocotiledóneas indeseables más importantes en el valle de Mexicali.	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Elige las técnicas e instrumentos para recolección de datos. 3. Recolecta y caracteriza las malezas dicotiledóneas. 4. Establece procedimiento de recolección y análisis de datos de identificación. 5. Hace un montaje en herbario para su estudio posterior. 6. Escribe un reporte de práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	• Material escrito • Pala • Tijeras • Microscopio estereoscopio • Diccionario botánico • Estuche de disección • Cuaderno de anotación • Bata de laboratorio	7 horas
UNIDAD IV				
5	Determinación de parámetros poblacionales de malezas en las	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el	• Material escrito, • Marco de cobre de un metro de	6 horas

	siembras agrícolas y colecta e identificación de plantas indeseables.	diseño metodológico de la investigación. 2. Elige las técnicas e instrumentos para recolección de datos. 3. Selecciona el cultivo agrícola para cuantificar las especies de malezas presentes. 4. Utiliza un marco de cobre de un metro cuadrado para ubicarlo al azar en el predio. 5. Contabiliza las plantas contenidas en el área del marco de cobre, total y por especie. 6. Determina el porciento de cobertura del suelo por especies. 7. Escribe un reporte de práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.	áreas • Calculadora • Cuaderno de anotaciones • Tabla de evaluación de infestación.	
UNIDAD VII				
6	Tecnología de la aplicación de herbicidas	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Elige las técnicas e instrumentos para recolección de datos. 3. Selecciona el cultivo agrícola para cuantificar las especies de malezas presentes. 4. Definir el o los herbicidas que serán utilizados, en base a las características del cultivo. 5. Calcular dosificación de herbicidas en base a dosis por	• Material escrito, • Marco de cobre de un metro de áreas • Calculadora • Cuaderno de anotaciones • Equipo de aspersión y aplicación de Herbicidas • Boquillas de aspersión de diferentes calibres • Material escrito • Equipo de protección personal • Bitácora • Calculadora	8 horas

		superficie. 6. Realizar la mezcla dentro del equipo de aplicación, guardando las normas de seguridad. 7. Seleccionar el tipo de boquilla a utilizar. 8. Efectuar aplicaciones de los herbicidas, considerando las características del clima, etapa de cultivo, tipo de siembra, velocidad de avance, ancho de banda de aplicación y todo lo requerido para que la calibración de la dosis sea correcta. 9. Escribe un reporte de práctica en un documento de texto y lo entrega al docente.		
7	Evaluación de ensayos experimentales para el control de la malezas	1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación. 2. Definir las parcelas experimentales más adecuadas. 3. Distribuir e identificar en campo y en croquis las parcelas al azar, para establecer los cultivos experimentales. 4. Conducción y seguimiento de paquetes tecnológicos de producción para los cultivos. 5. Cosecha y evaluación de resultados de la metodología aplicada. 6. Escribe un reporte de práctica en un documento de texto y lo	• Material escrito • Material vegetal • Estacas de madera • Marcadores • Calculadora • Etiquetas • Productos • Herbicidas • Machete • Manuales de Metodologías De Investigación • Bolsas de Papel • Balanza granataria • Overol • Mochilas de aspersión.	9 horas

		entrega al docente.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……... 20%
- Tareas…….. 05%
- Exposiciones……... 10%
- Reporte de prácticas de campo…….. 20%
- Seminario de análisis…….....15%
- Elaboración de un Herbario…… 30%

Total……..……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bajwa, A., Matzrafi, M. y Jugulam, M. (2021). *Biology and Management of Weeds and Invasive Plant Species Under Changing Climatic and Management Regimes*. Frontiers in Agronomy.

Bastida, F., Fernández-Quintanilla, C., González, J.L., Menéndez, J. y Recasens, J. (2021). *Malherbología ibérica y magrebí: soluciones comunes a problemas comunes.* Universidad de la Huelva Publicaciones.

Chantre, G.R. y González-Andújar, J.L. (2020). *Decision Support Systems for Weed Management*. Springer.

Chauhan, B. (2021). *Biology and Management of Problematic Crop Weed Species*. Elsevier.

De Bach, P. (1992). *Control biológico de las plagas de insectos y malas hierbas*. Continental. México. [clásica]

Doll, J. (2017). *Expanding the Context of Weed Management*. Douglas D. Buhler Editor. The Haworth Press, Binghamton, New York.

Khawar J. y Chauhan, B. (2018). *Non-Chemical Weed Control*. Academic Press.

Klingman, G. y F. Ashton. (1980). *Estudio de las plantas. Principios y prácticas.* Limusa. México. [clásica]

Kocira, A. y Staniak, M. (2021). *Weed Ecology and New Approaches for Management*. MDPI.

Korres, E.N., Burgos, N.R. y Duke, S.O. (2018). *Weed Control: Sustainability, Hazards, and Risks in Cropping Systems Worldwide*. CRC Press.

Medina-Pitalua, J. y Domínguez, J. A. (1992). *Biología y manejo de la maleza. Manual de prácticas.* Departamento de parasicología agrícola. UACH. [clásica]

Nacional academy of Sciences. (1998). *Plantas nocivas y como combatirlas. Control de plagas de plantas y animales. Vol. II.* Limusa, México. [clásica]

Peralta de Andrés, J. y Hernando, M. (2018). *Flora arvense de Navarra*. UPNA.

Complementarias

Berlijn, D.J. (1983). Protección de cultivos. *Manual para educación agropecuaria*. Edit. Trilla, México. [clásica]

Salisbury, F. y Ross, W. (1992). *Fisiología vegetal*. Grupo Editorial Iberoamericana.

Urzúa, F. (1989). *Equipos y técnicas de aplicación de plaguicidas*. UACH. Dpto. parasitología Agrícola. Imp. Univ.

Whtson, T; Burrill, L. y Demey, S. (1998). *Weeds of the west*. University of Wyoming. USA.

Winston, R., Randall, C.B., De Clerck-Floate, R., McClay, A., Andreas, J. y Schwarzländer, M. (2017). *Field Guide for the Biological Control of Weeds in the Northwest*. U.S. Agriculture Deptartment.

Páginas Web

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (07 de enero de 2021) *Malezas de México.* CONABIO. http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm

Herbicide Resistance Action Committee (07 de enero de 2021). *Protecting crop yields and quality worldwide*. HRAC. https://www.hracglobal.com/

Sociedad Mexicana de la Ciencia de la Maleza A.C. (07 de enero de 2021). *SOMECIMA*. SOMECIMA. https://somecima.com/

Rojas G. y Vázquez, G. (1995). *Manual de herbicidas y fitoreguladores. Aplicación y uso de productos agrícolas.* Uthea Noriega editores. [clásica]
Zimdahl, R.L. (2018). *Fundamentals of Weed Science.* Academic Press.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura de Control de Maleza debe tener título de Ingeniería en Agronomía o área afín, preferentemente con especialidad en temas protección de cultivos y tener un posgrado, contar con al menos dos años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable y creativo y promover el trabajo en equipo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Fitopatología

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 01 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Carlos Ceceña Durán
Salvador Ordaz Silva

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Fitopatología aborda el estudio teórico y metodológico para la identificación de las enfermedades en los cultivos agrícolas. Esto permite al estudiante desarrollar metodologías para aplicar adecuadamente las alternativas de control que tiendan a conservar la calidad y el rendimiento de los cultivos agrícolas. Es una asignatura obligatoria ubicada en la etapa disciplinaria y pertenece al área del conocimiento Cultivos Agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Determinar los agentes causales de las enfermedades de las plantas de importancia agrícola, mediante la utilización de guías taxonómicas y metodologías de diagnóstico adecuadas, con el fin de establecer las alternativas de manejo y control, con actitud objetiva, proactiva y de respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Compendio de las principales enfermedades de los cultivos agrícolas registrados en la región, con sus síntomas y signos, incluyendo las cédulas descriptivas, las estrategias de control integral correspondientes y las fichas técnicas de productos de uso común.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la fitopatología

Competencia:

Determinar la importancia de la fitopatología a partir de su evolución e impacto para establecer los fundamentos necesarios para la justificación del estudio de las enfermedades de las plantas, con honestidad, responsabilidad y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

1.1. Importancia e impacto de la fitopatología.
1.2. Definiciones importantes relacionadas con la fitopatología.
1.3. Ciencias auxiliares.
1.4. Clasificación de las enfermedades.
1.5. El triángulo de la enfermedad
1.6. El marco de referencia.

UNIDAD II. Efecto del medio ambiente en el desarrollo de las enfermedades de las plantas

Competencia:

Explicar el efecto del medio ambiente en las plantas, a partir de los componentes climáticos para analizar los factores esenciales en el desarrollo de las enfermedades, con responsabilidad y trabajo colaborativo.

Contenido: **Duración:** 3 horas

2.1. Efecto de la temperatura.
2.2. Efecto de la humedad.
2.3. Efecto del fotoperiodo y el viento.
2.4. El potencial de hidrógeno y su efecto.
2.5. El estado nutricional.

UNIDAD III. Ciclo de desarrollo de una enfermedad

Competencia:

Explicar la importancia del ciclo de desarrollo de una enfermedad en las plantas a partir de sus etapas que permita establecer los fundamentos necesarios para la comprensión de los fenómenos fitoparasitarios, con responsabilidad y de respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 3 horas

3.1. Etapa de inoculación
3.2. Etapa de penetración
3.3. Período de infección
3.4. Período de incubación
3.5. La diseminación
3.6. Etapa de (hibernación) invernación

UNIDAD IV. Naturaleza y clasificación de los hongos fitopatógenos

Competencia:

Explicar los aspectos fundamentales relacionados con la vida de los microorganismos tipo fungoso, mediante las características específicas de cada grupo para su comprensión y diferenciación, con una actitud participativa y de responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Generalidades
4.2. Principales características de los hongos fitoparásitos
4.3. Agrupaciones y tipos de micelio
4.4. Esporas sexuales y asexuales
4.5. Taxonomía general
4.6. Nomenclatura

UNIDAD V. Estudio, descripción y tipos de enfermedades en las plantas causadas por hongos imperfectos y oomycetes

Competencia:

Identificar hongos imperfectos y oomycetes en plantas mediante la aplicación de técnicas de laboratorio y material expecializado para describir y clasificar a los patógenos de impacto relevante en la productividad agrícola, con honestidad, responsabilidad y trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 5 horas

5.1. Historia y evolución
5.2. Clasificación y tipos de enfermedades
5.3. Distribución de la dinámica fitoparasitaria
5.4. Relación de enfermedades
5.5. Criterios para definir el control de enfermedades fungosas

UNIDAD VI. Estudio, descripción y tipo de enfermedades en las plantas causadas por hongos basidiomycetes y ascomycetes

Competencia:

Identificar hongos basidiomicetos y ascomycetes en plantas mediante la aplicación de técnicas de laboratorio y material expecializado para describir y clasificar a los patógenos de impacto relevante en la productividad agrícola, con honestidad, responsabilidad y trabajo en equipo.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1. Historia y evolución
6.2. Clasificación y Tipos de enfermedades
6.3. Distribución de la dinámica fitoparasitaria
6.4. Relación de enfermedades fungosas
6.5. Criterios para definir el control de enfermedades fungosas

UNIDAD VII. Naturaleza y clasificación de nematodos de importancia agrícola.

Competencia:

Examinar las características esenciales relacionadas con la morfología de los fitonematodos mediante la aplicación de técnicas de laboratorio y material especializado que permita determinar su impacto en la producción agrícola, con una actitud participativa y de responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 5 horas

7.1. Historia y evolución
7.2. Caracterización general
7.3. Taxonomía y nomenclatura
7.4. Métodos de extracción
7.5. Criterios para definir el control de enfermedades causadas por nematodos

UNIDAD VIII. Naturaleza y clasificación de bacterias y virus de importancia agrícola.

Competencia:

Explicar los aspectos fundamentales relacionados con la vida de las bacterias y virus, mediante las características específicas de cada grupo para su comprensión y diferenciación, con una actitud participativa y de responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 3 horas

8.1. Introducción y caracterización general
8.2. Taxonomía y nomenclatura
8.3. Formas de transmisión
8.4. Técnicas de detección
8.5. Criterios para definir el control de enfermedades

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Preparación y manejo de medios de cultivo.	1. Pesa el agar y lo disuelve en agua 2. Homogeniza y esteriliza el agar 3. Vacía el agar en cajas de Petri 4. Verifica contaminación 5. Guarda a 4°C 6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para su retroalimentación.	• Matraz Erlenmeyer de 1 L • Mechero bunsen • Guantes de asbesto • 90 g de agar PDA, AN y AA. • 1 litro de agua • Balanza analítica • Autoclave • Reloj • Cajas de Petri	3 horas
UNIDAD IV			•	
2	Técnicas de aislamiento de microorganismos fitopatógenos.	1. Prepara la muestra de tejido o material vegetal enfermo. 2. Lava y desinfecta las muestras. 3. Activa la campana de flujo laminar para desinfección. 4. Siembra el tejido seleccionado para el diagnóstico. 5. Sella la caja de Petri y coloca en incubadora. 6. Toma lectura de resultados entre 48 y 72 horas. 7. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para su retroalimentación.	• Cámara de luz ultravioleta • 10 cajas de Petri • Medio de cultivo preparado 1 L. • Plancha • Mechero Bunsen • Alcohol 100 ml • Hipoclorito de sodio al 5% • Sacabocados. • Papel parafilm • Marcadores	4 horas
UNIDAD V				
3	Preparación de muestras en fresco y cámara húmeda.	1. Prepara la muestra de tejido o material vegetal enfermo. 2. Lava y desinfecta las muestras. 3. Activa la campana de flujo laminar para desinfección.	• Microscopio compuesto • Microscopio estereoscópico • Portaobjetos • Cubreobjetos	4 horas

		4. Prepara la cámara húmeda. 5. Toma lectura de resultados entre 24 y 48 horas. 6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para su retroalimentación.	• Lactofenol • Muestras frescas de tejido enfermo • Caja de Petri desechables de 4 pulgadas • Vidrio de reloj • Toallas absorbentes • Incubadora • Marcadores	
UNIDAD VII				
4	Técnica de extracción embudo Bahermann.	1. Prepara la muestra de suelo recolectado. 2. Pesa 50g de suelo y su repetición. 3. Coloca sobre el embudo evitando contacto con el menisco de agua. 4. Revisa en 24 horas el contacto del suelo con el agua 5. Toma la muestra en 72 horas. 6. Verifica en microscopio simple las muestras positivas. 7. Diagnostica con el microscopio compuesto los géneros de fitopatógenos. 8. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para su retroalimentación.	• Embudo de extracción • Muestra de suelo • Balanza granataria • Soportes • Agua destilada 1L • Papel periódico • Bolsas de papel número 20. • Pizeta de 1L • Microscopio compuesto • Microscopio estereoscópico • Agujas especiales • Tubos capilares	5 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Técnicas de muestreo de suelo y tejido enfermo	1. Ubica los predios con problemas. 2. Ubica cinco puntos de muestreo por parcela. 3. Colecta un kilo de muestra de suelo por punto. 4. Revuelve las cinco muestras y toma un kilo. 5. Rotula la muestra para llevarlo al laboratorio. 6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para su retroalimentación.	• Oficio expedido por la unidad académica para la práctica de campo • Itinerario de la práctica • Lista de asistencia • Formato de bitácora • Hielera • Palas • Marcadores • Predios afectados • Cinta métrica • Transporte	8 horas
UNIDAD III				
2	Diferenciación del efecto biótico y abiótico	1. Ubica los predios con problemas. 2. Caracteriza la condición de la parcela. 3. Fotografía los puntos distintivos del problema. 4. Colecta un kilo de muestra de suelo. 5. Rotula la muestra para llevarlo al laboratorio. 6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para su retroalimentación.	• Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo • Itinerario de la práctica • Lista de asistencia • Formato de bitácora • Hielera • Palas • Marcadores • Predios afectados • Cinta métrica • Transporte	8 horas
UNIDAD VI				

3	Recolección de muestras de plantas enfermas por hongos fitopatógenos.	1. Ubica los predios con problemas. 2. Ubica cinco puntos de muestreo por parcela. 3. Muestrea las plantas con síntomas en los puntos determinados. 4. Colecta la muestra en bolsa de papel número 20 5. Rotula la muestra para llevarlo al laboratorio. 6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para su retroalimentación.	• Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo • Itinerario de la práctica • Lista de asistencia • Formato de bitácora • Hielera • Palas • Marcadores • Predios afectados • Cinta métrica • Transporte	8 horas
UNIDAD VII				
4	Técnicas de muestreo para extracción de nematodos	1. Ubica los predios con problemas. 2. Ubica cinco puntos de muestreo por parcela. 3. Colecta un kilo de muestra de suelo por punto considerando una profundidad de 0 a 30cm y humedad preferentemente a nivel de capacidad de campo. 4. Revuelve las cinco muestras y toma un kilo. 5. Rotula la muestra para llevarlo al laboratorio. 6. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para su retroalimentación.	• Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo • Itinerario de la práctica • Lista de asistencia • Formato de bitácora • Palas • Marcadores • Predios afectados • Transporte	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: Al inicio del curso, el docente establece la forma de trabajo, así como los criterios de evaluación, la calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza:
Para el desarrollo de la unidad de aprendizaje, se deberá desarrollar una metodología de trabajo que se basa en las estrategias siguientes:

- Técnica expositiva
- Uso de recursos didácticos y tecnológicos.
- Fomenta la participación activa de los alumnos en cada clase mediante presentaciones individuales y dinámicas grupales
- Programación de recorridos prácticos con sus respectivas prácticas de laboratorio, en apoyo al contenido temático
- Realizar estrategias de retroalimentación al final de cada sesión
- Debates.

Estrategia de aprendizaje:
Para el logro de la competencia y la evidencia de aprendizaje propuestas, el estudiante desarrollará las actividades siguientes:

- Estudio de caso
- Análisis y discusión de los temas propuestos en el contenido de la unidad de aprendizaje
- Análisis y discusión de trabajos programados por equipo
- Asistencia y participación en los recorridos prácticos
- Asistencia y participación de las prácticas de laboratorio
- Desarrollo y estructura de reportes de prácticas de campo y laboratorio, que consideren la descripción de cédulas descriptivas, definiendo las alternativas de control integrado correspondientes
- Exposiciones de temas selectos programados en apoyo al desarrollo temático, que implica la discusión de artículos científicos especializados
- Investigación documental
- Prácticas de campo y laboratorio

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos……..... 30%
- Participación en clase……..…….. 10%
- Exposición en equipo y reporte escrito……..…..... 15%
- Reportes de prácticas……..... 15%
- Compendio de enfermedades de cultivos agrícolas…. 30%

Total…….....100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Agrios G. N. (2010). *Fitopatología*. (2da ed.). LIMUSA. [Clásica].

Arenas, P. A. (2021). *Fitopatología*. (3ra ed.). Síntesis.

Ayllón, M. A., Cambra, M., Llave C. y Moriones, E. (2016). *Enfermedades de las plantas causadas por virus y viroides*. Bubok Publishing S.L.

Barnett, H. L., & Barry B. H. (1998). *Illustrated genera of imperfect fungi* (4ta ed.). Amer Phytopathological Society. [Clásica].

Samaniego-Gámez, B.Y., Garruña, R., Tun-Suárez, J.M., Moreno-Valenzuela, O.A., Reyes-Ramírez, A., Valle-Gough, R.E., Ail-Catzim, C.E., Toscano-Palomar, L. (2021). Healthy photosynthetic mechanism suggests isr elicited by bacillus spp. in capsicum chinense plants infected with pepgmv. *Pathogens*, *10*(4), 1-13. https://www.mdpi.com/2076-0817/10/4/455

Complementarias

Domínguez, G.T.F. (2015). Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas. (9na ed.). Mundi Prensa.

Food and Agricultre Organization of the United Nations. (2018). Producción de frutas y hortalizas y su proporción a nivel mundial. FAOSTAT, División Estadística. http://www.fao.org/spanish/om/focus/2018/fruithtm

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2017) *Produção agrícola municipal ano de 2017*. https:// sidra.ibge.gov.br/tabela/5457.

Sousa, V. F.; Nuñes, G. M. V. C; Zonta, J. B. (2019). *Importância socioeconômica da melancia*. Embrapa Cocais, Série Documentos, 5, p. 15-21.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Fitopatología, debe contar con título de Ingeniería en Agronomía o carrera afín, de preferencia con estudios de posgrado, con conocimientos en el área de la patología vegetal, con énfasis en fundamentos taxonómicos y en manejo y control de enfermedades de las plantas; con dos años como mínimo de experiencia docente. Debe ser proactivo, creativo, dinámico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (RASPA)

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 01 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Silvia Mónica Avilés Marín
José Guadalupe Pedro Méndez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el estudiante aplica el balance de los requerimientos hídricos de la planta y el volumen del agua riego disponible de acuerdo a las condiciones edáficas y climáticas, para la elaboración de calendarios de riego y contribuir en el manejo eficiente del agua y mejorar el rendimiento del cultivo. Su utilidad radica en que permite mejorar la toma de decisiones en el establecimiento y manejo de los cultivos, así como del manejo de la calidad y fertilidad del suelo.

Se imparte en la etapa básica, con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Agua y Suelo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manejar el agua de riego agrícola de acuerdo a las necesidades fisiológicas de la planta y condiciones edafoclimáticas, a partir de los análisis fisicoquímicos del agua y suelo, para maximizar el rendimiento del cultivo con un uso más eficiente del agua de uso agrícola, con actitud responsable, respeto al ambiente y compromiso social

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un calendario de riego de un cultivo agrícola considerando los requerimientos hídricos, en el ciclo y etapa fenológica de la planta, así como las condiciones fisicoquímicas del agua y del suelo, en un ambiente determinado

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. La importancia del agua en la agricultura

Competencia:
Analizar las propiedades físicas y químicas del agua, así como los criterios de clasificación, mediante el uso de los métodos de análisis físicos y químicos de campo y laboratorio, que le permitan medir e interpretar la calidad del agua para su uso en la producción agropecuaria, con una actitud organizada y proactiva

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Disponibilidad de agua y agricultura de riego
1.2. Importancia del agua y funciones en las plantas
1.3. Ciclo Hidrológico

UNIDAD II. Calidad del agua de uso agrícola

Competencia:
Describir y relacionar el agua en las plantas, sus procesos e interrelaciones, con la humedad del suelo, mediante el uso de métodos de análisis hídrico para medir e interpretar la demanda-suministro de humedad en la planta durante su ciclo biológico, a fin de garantizar el aporte de humedad al cultivo y el manejo eficiente del agua de riego, con actitud organizada, analítica, responsable y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

2.1. Propiedades físicas y químicas del agua
2.2. Composición del agua para riego
2.3. Criterios e índices de la clasificación del agua
2.4. Métodos de análisis de la calidad del agua
2.5. Clasificación e interpretación de análisis de agua de uso agrícola

UNIDAD III. Relación Agua-Suelo

Competencia:
Describir las propiedades físicas y químicas del suelo, sus procesos e interrelaciones usando los métodos del análisis para medir e interpretar su condición física y química con énfasis en la condición hídrica, a fin de optimizar la producción de cultivos agrícolas, con actitud analítica, reflexiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1. Componentes del suelo
3.2. Propiedades físicas del suelo y flujo del agua
3.3. Movimiento del agua en el perfil del suelo
3.4. Constantes de humedad del suelo
    3.4.1 Capacidad de Campo
    3.4.2 Punto de Marchitez Permanente
    3.4.3 Humedad Aprovechable
3.5. Métodos para estimar el contenido de humedad del suelo
3.6. Potencial Hídrico
3.7. Interpretación de los análisis de humedad del suelo

UNIDAD IV. Relación Agua-Suelo-Planta

Competencia:
Integrar e interpretar las relaciones hídricas en el sistema suelo-planta-atmósfera con métodos de análisis hídrico de suelo y planta, así como de estaciones climatológicas para medir y estimar la demanda hídrica de la planta, optimizar el manejo del agua de uso agrícola que contribuya a mejorar la producción de los cultivos, con actitud analítica, responsable y respeto al ambiente

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Contenido de agua en las plantas
4.2. Absorción y transporte de agua por las plantas
4.3. Medición del agua interna y transpiración
4.4. Procesos fisiológicos afectados por el balance de agua
4.5. Coeficiente de transpiración o consumo relativo
4.6. Requerimientos hídricos de los cultivos por etapa fenológica
4.7. Uso consuntivo
4.8. Estrés hídrico
4.9. Indicadores fisiológicos del estado hídrico de las plantas

UNIDAD V. Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera

Competencia:

Integrar e interpretar las relaciones hídricas en el sistema agua-suelo-planta-atmósfera con métodos de análisis de calidad del agua, así como de estaciones climatológicas para medir y estimar el requerimiento hídrico de la planta, optimizar el manejo del agua de uso agrícola que contribuya a mejorar la producción de los cultivos, con actitud analítica, responsable y respeto al ambiente

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. Niveles energéticos del agua en el sistema suelo-planta-atmósfera
5.2. Potencial total del agua en el sistema suelo-planta-atmósfera
5.3. Relación entre absorción y transpiración
5.4. Evapotranspiración
5.5. Factores que afectan la evapotranspiración
5.6. Métodos para estimar la evapotranspiración
5.7 Huella hídrica
5.8 Cálculo de la huella hídrica

UNIDAD VI. Sistemas de riego

Competencia:

Diseñar calendarios de riego, de acuerdo a los requerimientos hídricos de la planta y condiciones edafoclimáticas, para un uso y manejo adecuado de la humedad del suelo y rendimiento de los cultivos, con actitud responsable, ética y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1 Eficiencia de riego
6.2 Intervalo de riego
6.3 Calendario de riego
6.4 Estrategias de Riego Deficitarias

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Análisis de calidad del agua de uso agrícola	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Analiza las muestras de agua de uso agrícola. 3. Redacta un reporte del análisis de calidad del agua. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Recursos bibliográficos (Normas Oficiales de análisis y calidad del agua)	8 horas
UNIDAD III				
2	Análisis de humedad del suelo de uso agrícola	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Analiza la humedad de muestras del suelo de uso agrícola. 3. Redacta un reporte del análisis de la humedad del suelo. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Recursos bibliográficos (Normas Oficiales de análisis y calidad del agua)	8 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Muestreo de agua de uso agrícola	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza el muestreo del agua de uso agrícola. 3. Entrega la muestra de agua debidamente etiquetada.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Recursos bibliográficos (NOM-021 y de calidad del agua)	4 horas
UNIDAD III				
2	Muestreo de la humedad del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza el muestreo de la húmedad del suelo. 3. Entrega la muestra de suelo debidamente etiquetada.	• Computadora. • Internet. • Recursos bibliográficos (Norma Oficial Mexicana de Suelos, NOM-021). • Barrena, pala recta. • Bolsas de papel y plástico. • Marcadores • GPS. • Libreta de campo. • Hojas de registro. • Cámara fotográfica.	6 horas
UNIDAD IV				
3	Velocidad de infiltración del agua	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Mide la velocidad de infiltración del agua. 3. Elabora un reporte de la velocidad de infiltración del agua. 4. Entrega al docente para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales • Equipo que indica la metodología correspondiente	10 horas

UNIDAD V				
4	Huella hídrica de un cultivo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Calcula la huella hídrica de un cultivo 3. Elabora un reporte de la huella hídrica. 4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales • App y software sobre huella hídrica	10 horas
UNIDAD VI				
5	Calendario de riego	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Elabora un calendario de riego 3. Entrega el calendario al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales • Equipo que indica la metodología correspondiente	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….... 30%
- Portafolio de evidencias (mapas mentales, diagramas, ejercicios, presentaciones, videos, posters, etc.)….. 20%
- Prácticas de campo y laboratorio…….... 20%
- Calendario de riego de un cultivo agrícola…….… 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aguilera, C. M. (1996). *Relaciones Agua Suelo Planta Atmósfera.* Universidad Autónoma Chapingo. [clásica]

Aceves N. (1979). *Ensalitramiento de los suelos bajo riego. Serie de apuntes*. Colegio de Postgraduados. [clásica]

Beyá-Marshall, V., Kremer, C., & Baeza, B. (2020) Fundamentos de la relación suelo-agua-planta-atmósfera. *Optimización del riego en paltos y cítricos*. Universidad de Chile.

Comisión Nacional del Agua. (06 de enero de 2022). CONAGUA. Gobierno de México. http://www.cna.gob.mx/

Consejo Consultivo del Agua A.C. (06 de enero de 2022). Consejo Consultivo del Agua. Centro virtual de información del agua. https://www.aguas.org.mx/sitio/

Fernández, G. (1976). *El agua en el sistema Suelo-planta-atmósfera.* Colegio de Postgraduados. [clásica]

Guerra, E., Ventura, F., & Snyder, R. L. (2016). Crop coefficients: A literature review. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, *142*(3), 06015006.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (06 de enero de 2022). El Portal del Agua desde México. UNESCO. http://www.atl.org.mx/

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (06 de enero de 2021). *Instituto Mexicano de Tecnología del Agua*. Gobierno de México. http://www.imta.gob.mx/

Complementarias

Ayers, R. S. y D. W. Westcot. 1985. Water Quality for Agriculture. Paper 29, Rev. 1. *Food and Agriculture Organization*. United Nation.

Department of Water Resources. (06 de enero de 2022). *California Irrigation Management Information System*. State of California https://cimis.water.ca.gov/

La Sociedad Mexicana de Aguas. (06 de enero de 2022). SMAAC. *Revista Científica de la Sociedad Mexicana de Aguas A.C.* https://www.smaac.com.mx/

Prensa Científica. (2022). Meteorología*. Revista Ingvestigación y Ciencia.* https://www.investigacionyciencia.es/materias/medioambiente/meteorologia

Snyder, R.L. and K. Bali. (1992). *North Coast Valleys evapotranspiration and crop coefficients for field crop*s. University of California Drought Tip 92-44.

Villaman P.R., Tijerina CH. L, Quevedo N. A. Crespo P. G. (2001). Comparación de algunos métodos micro meteorológicos para estimar la evapotranspiración. *Terra* 19: 281-291 México.

Yugueros, R. M. (2017). *Riego en cultivos: fundamentos y manejo*. Mundi-Prensa Libros.	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (RASPA) debe contar con título de Licenciatura o Ingeniería en el área de agronomía o biología, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias, en el área de Edafología, Agronomía, Agricultura o áreas afines; con experiencia en manejo del agua, análisis e interpretación del agua de uso agrícola; con deseable experiencia docente y con habilidad de comunicación y manejo de grupos, proactivo, ético y profesional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Mejoramiento Genético de Plantas

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 03 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Onécimo Grimaldo Juárez
Aurelia Mendoza Gómez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En esta unidad el alumno adquiere conocimientos teóricos prácticos de las principales metodologías del mejoramiento vegetal utilizadas en la actualidad, mediante el análisis de los procesos que controlan la transmisión y manifestación de características hereditarias en generaciones sucesivas en plantas. Con estos conocimientos, el alumno tendrá las bases para establecer programas de mejoramiento vegetal en especies de su interés. La unidad se ubica en la etapa disciplinaria, es de carácter obligatorio y corresponde al área de Cultivos Agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las diferentes metodológicas para la obtención de variedades e híbridos en especies autógamas y alógamas, mediante el conocimiento de los procesos de cruzamiento, selección y herencia de los caracteres en las plantas, con el propósito de seleccionar la metodología más eficiente para el mejoramiento de una especie vegetal de interés a la sociedad, con actitud objetiva, crítica y responsable.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Documento que describa las técnicas y procedimientos de una metodología de mejoramiento de una especie de interés del alumno de acuerdo a la problemática presentada en el cultivo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fundamentos de Herencia Genética

Competencia:
Analizar las estructuras básicas de la célula, mediante la revisión de números y características de cromosomas, para comprender la heredabilidad de los genes entre generaciones de individuos, con actitud objetiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Célula
1.2 Cromosoma
1.3 Gen
1.4 Genoma
1.5 División celular

UNIDAD II. Recursos Genéticos

Competencia:
Analizar la distribución de los recursos genéticos, mediante revisión de los centros de origen, bancos de germoplasma y dispersión de las especies cultivadas, con la finalidad de conocer la condición actual de conservación y disponibilidad para emplearse en los programas de mejoramiento de interés en la sociedad, con una actitud responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 5 horas

2.1 Origen y evolución de las plantas cultivadas
- 2.1.1. Pérdida de biodiversidad
- 2.1.2. Pérdida de recursos fitogenéticos
- 2.1.3. Diversidad genética de los cultivos

2.2 Centros de origen y de diversificación
2.3 Conservación ex situ e in situ
2.4 Bancos de germoplasma
2.5 Manejo y mantenimiento de los bancos de germoplasma
2.6 Utilización de germoplasma en programas de mejoramiento

UNIDAD III. Caracteres Cualitativos y Cuantitativos de las Plantas

Competencia:
Aplicar los principios de la heredabilidad de los genes en la manifestación fenotípica de los individuos, mediante el análisis de la varianza ambiental y genotípica de las plantas, con el propósito de diferenciar genes de alta y baja heredabilidad entre los organismos, con actitud responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1 Caracteres de herencia cualitativa
- 3.1.1. Cruzas entre progenitores contrastantes
- 3.1.2. Interacción de 1 y 2 genes

3.2 Caracteres de herencia cuantitativa
- 3.2.1. Cruzas entre progenitores contrastantes
- 3.2.2. Variación fenotípica cuantitativa
- 3.2.3. Control genético de alelos aditivos
- 3.2.4. Valores promedio y varianza de poblaciones vegetales

3.3 Varianza genética
- 3.3.1. Componentes de la varianza genética
- 3.3.2. Efectos genéticos de la varianza
- 3.3.3. Varianza ambiental
- 3.3.4. Varianza fenotípica

3.4 Interacción genotipo ambiente
3.5 Cruzamiento de prueba y vigor híbrido
3.6 Heredabilidad
- 3.6.1. Factores genéticos y no genéticos
- 3.6.2. Heredabilidad en sentido amplio y estricto

UNIDAD IV. Selección de Plantas

Competencia:
Analizar los criterios de selección empleados en el mejoramiento genético de las plantas, por medio de señalar los caracteres morfológicos y productivos de interés en las plantas, para seleccionar la metodología más eficiente de mejoramiento de los cultivos, con actitud crítica, disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 5 horas

4.1 Presión de selección
4.2 Diferencial de selección
4.3 Respuesta genética a la selección
4.4 Límite de selección
4.5 Endocría y heterosis

UNIDAD V. Mejoramiento Genético de Plantas Autógamas

Competencia:
Analizar los métodos de mejoramiento genético de las plantas, mediante la comparación de los sistemas de selección, cruzamiento y condición genética de las plantas, para identificar el método o métodos más eficientes del mejoramiento genético para un cultivo de polinización autógama, con actitud objetiva, analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

5.1 Métodos de selección masal
5.2 Método genealógico o pedigree
5.3 Método de selección uniseminal
5.4 Retrocruzas
5.5 Multilíneas

UNIDAD VI. Mejoramiento Genético de Plantas Alógamas

Competencia:
Analizar los métodos de mejoramiento genético de las plantas, mediante la comparación de los sistemas de selección, cruzamiento y condición genética de las plantas, para identificar el método o métodos más eficientes del mejoramiento genético para un cultivo de polinización alógama, con actitud objetiva, analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

6.1 Selección masal
6.2 Selección de medios hermanos
6.3 Métodos de hermanos completos
6.4 Selección de líneas S1
6.5 Cruzas simples, dobles y triples
6.6 Retrocruzas
6.7 Variedades sintéticas

UNIDAD VI. Aplicación de la Biotecnología en el Mejoramiento de Plantas

Competencia:
Analizar el uso de la ingeniería genética en el mejoramiento genético de las plantas, mediante la comparación de las técnicas moleculares de la identificación y transferencia de genes entre organismos, para interpretar de manera correcta a los organismos genéticamente modificados, con actitud objetiva, analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

7.1. Uso de marcadores moleculares
- 7.1.1. Marcadores bioquímicos
- 7.1.2. Marcadores que usan su propio ADN
- 7.1.3. Uso de los marcadores moleculares

7.2. Mejoramiento asistido por marcadores
- 7.2.1. Construcción de mapas moleculares
- 7.2.2. Selección asistida por marcadores
- 7.2.3. Retrocruzamiento asistido por marcadores

7.3. Polémica de las plantas transgénicas
7.4. Organismos genéticamente modificados

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Identificación de estructuras florales	1. Colecta flores de diferentes especies vegetales. 2. Disecta las flores para identificar androceo y gineceo, así como las demás partes de la flor. 3. Identifica el tipo de sexo, hermafrodita o bien unisexual. 4. Toma fotografías 5. Identifica las especies empleadas. 6. Entrega de reporte al docente para su evaluación.	• Dispositivo para tomar fotografías. • Equipo de disección. • Acervo bibliográfico para identificación de las especies.	3 horas
2	Compatibilidad de polen de polen en especies	1. Establece en campo una especie compatible (Calabaza) y una incompatible (Tomatillo). 2. Realiza autofecundaciones de flores en 10 plantas. 3. Cubre las flores. 4. Etiqueta los flores y fecha de polinización 5. Evalúa el nivel de fertilización con la cantidad de semillas formadas. 6. Toma fotografías. 7. Elabora reporte. 8. Entrega de reporte al docente para su evaluación.	• Dispositivo para tomar fotografías. • Bolsas de papel encerado para cubrir flores. • Estambre de colores para identificar las flores	3 horas
UNIDAD II				

2	Banco de germoplasma de CONAFOR	1. Oficio de solicitud de visita al banco de germoplasma. 2. Traslado a la ciudad de Mexicali 3. Recorrido en banco de germoplasma. 4. Registro de materiales y contenedores de semillas y condiciones de almacenamiento. 5. Metodología de mantenimiento de los recursos genéticos almacenados. 6. Requisito de solicitud de materiales para uso en programas de mejoramiento. 7. Elabora de reporte 8. Entrega de reporte al docente para su evaluación.	• Dispositivo para tomar fotografías. • Cuaderno y lápiz para toma de notas.	6 horas
UNIDAD III				
3	Varianza ambiental	1. Establece de un cultivo híbrido (maíz, calabaza, chile o tomate). 2. Mide altura de 100 plantas 3. Determina el promedio y varianza de las medidas. 4. Estima la varianza ambiental. 5. Toma fotografías. 6. Elabora reporte. 7. Entrega de reporte al docente para su evaluación.	• Dispositivo para tomar fotografías. • Cuaderno y lápiz para toma de notas.	6 horas
UNIDAD IV				
4	Caracteres de selección de plantas	1. Establece un cultivo de una variedad de maíz o tomatillo. 2. Identifica los caracteres cualitativos y cuantitativos.	• Semilla de una variedad de maíz o tomatillo. • Cuaderno y lápiz para la toma de notas.	6 horas

		3. Cuantifica el nivel de variación de los caracteres 4. Selecciona los caracteres de mayor variación. 5. Establece los límites de selección. 6. Elabora un reporte. 7. Entrega de reporte al docente para su evaluación.	• Cinta métrica y vernier para medir caracteres. • Dispositivo para la toma de fotografías.	
UNIDAD V				
5	Emasculación y polinización de flores autógamas.	1. En cultivo de trigo o cualquier otra especie de flores autógamas 2. Selecciona flores que aún no florecen 3. Elimina las anteras con unas pinzas de punta. 4. Revisa que no permanezca ninguna antera. 5. Cubre las flores con bolsas de papel encerado. 6. Al tercer día recolecta polen para realizar la polinización de las flores. 7. Cubre e identifica las flores polinizadas. 8. Cuantifica el nivel de polinización con el número de semillas formadas por fruto o inflorescencia. 9. Elabora reporte. 10. Entrega de reporte al docente para su evaluación.	• Plantas de especies autógamas. • Equipo de disección. • Bolsas de papel encerado. • Clips.	6 horas
UNIDAD VI				
	Cruzas dobles (Formación de híbridos)	1. 1.Establece dos híbridos de una especie cultivada.	• Dispositivo para tomar fotografías.	6 horas

		2. Emascula en caso de flores hermafroditas. 3. En flores unisexuales cubre o elimina flores. 4. Cubre flores emasculadas 5. Poliniza las flores con polen de un material hibrido diferente. 6. Evalúa el nivel de fertilización de las flores mediante el conteo de las semillas formadas. 7. Toma fotografías del proceso de formación del hibrido. 8. Elabora un reporte 9. Entrega de reporte al docente para su evaluación.	• Cuaderno y lápiz para la toma de notas. • Bolsas de papel encerado. • Clips	
UNIDAD VII				
	Plantas transgénicas y normales	1. Visita a lote establecido con plantas transgénicas (algodón, maíz, sorgo, etc.) 2. Determina los caracteres morfológicos y productivos si es posible de las 15 plantas. 3. Compara y analiza las diferencias entre los dos tipos de plantas. 4. Toma evidencias fotográficas. 5. Elabora un reporte escrito. 6. Entrega de reporte al docente para su evaluación.	• Dispositivo para toma de fotografías. • Cuaderno y lápiz para la toma de datos. • Cinta métrica para la medición de caracteres.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposiciones de temas
- Proyección del contenido apoyándose en las ayudas audiovisuales
- Fomentar la participación activa de los alumnos en cada clase mediante presentaciones individuales y dinámicas grupales
- Programación de recorridos prácticos en apoyo al contenido temático
- Realizar dinámicas de retroalimentación al final de cada sesión
- Programación de debates.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Análisis y discusión de trabajos programados por equipo
- Asistencia y participación en prácticas y recorridos de campo.
- Asistencia y participación de las prácticas de laboratorio
- Desarrollo y estructura de reportes de prácticas de campo y laboratorio que integren introducción. Materiales y métodos, resultados, conclusiones y bibliografía.
- Diseño de un programa de mejoramiento de una especie vegetal de interés económico.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones Parciales……20%
- Exposiciones……20%
- Prácticas de Campo……20%
- Documento que describa la Metodología de Mejoramiento de Especie……40%
- Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Allard, R. W. (1980). *Principios de la mejora genética de las plantas*. Omega. [Clásica]

Angulo V. I., Ortiz B. M. (2020). *Momografia mejormaiento genético de plantas.* Universidad Nacional de Colombia. https://www.researchgate.net/publication/339139689.

Falconer, D. S. y T. F. Mackay. (1996). *Introducción a la genética cuantitativa.* CECSA. [Clásica]

Márquez S., F. (1991). *Geotecnia vegetal. Métodos, teoría y resultados (Tomos I, II, y III).* Lumusa. [Clásica]

Nakayama H. D., González M.C, Oggero A.S., Britos R. M. Cantero F. A., Benitez J.V. Peralta L. I. (2018). *Fitomejoramiento Paricipativo. https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/*u454/Manual-Fitomejoramiento.pdf

Niks, R.E., Parlevliet, J.E., Lindhout, P., Bai Y. (2021). *Mejora genética de cultivos para la resistencia a plagas y enfermedades.* Editor Wageningen Academic Publishers.

Pérez G., M., F. Marquez S. y A. Peña L. (1998). *Mejoramiento genético de hortalizas.* Mundi Prensa. [Clásica]

Rueda Muñoz de San Pedro J., Linacero de la Fuente M. R., Toro Ibáñez M.A. (2021). *Genética y biotecnología de plantas y animales.*

Swana, L. V., Lone A., Ahmed Z. (2020). *Maize breeding manual.* ICAR. 77 p. https://www.researchgate.net/publication/350312933_Maize_Breeding_Manual.

Complementarias

Aguilar-Meléndez A., Vásquez-Dávila M.A., Katz E. Hernández Colorado M.R. (2019). *Los chiles que le dan sabor al mundo.* IRD Éditions

Defavari do Nascimento D., Pickerin W. A. (2017). *Plant-based genetic tools for biofuels production.*

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2014). Genebank standards.

Goldman I. (2018). *Plant Breeding reviews,* vol 41. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119414735

Poehlman, J. M. y A. Sleper. (2003). *Mejoramiento genético de las cosechas* (2ª ed). Limusa. [Clásica]

Spencer, M.M., Foster, B.P., Jankuloski L. (2021). *Manual de Mejoramiento por mutaciones.*

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Ingeniería en Agronomía o área afín, preferentemente con especialidad en temas de mejoramiento genético y tener un posgrado en Genética o área afín, contar con al menos 2 años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable y creativo y promover el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Administración

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 01 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 05

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ortensia Holguin Moreno
Blanca Margarita Montiel Batalla
Vielka Castañeda Bustos

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es analizar los conceptos básicos de la administración, el proceso administrativo, así como la administración de recursos y capacidades. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante diseñar estrategias que mejoren la operatividad de la empresa agropecuaria.

Se comparte con los programas educativos de Ciencias Agropecuarias; para Ingeniería en Agronomía se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Económico-Administrativa-Humanística. Para Ingeniería en Agronomía y Zootecnia se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Económica y Administrativa. Por último, para Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria se imparte en la etapa básica con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Económico Administrativa y Humanista.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la situación productiva, organizacional y financiera de una empresa agropecuaria a través de la revisión de temas administrativos básicos, utilizando el diagnóstico organizacional como herramienta principal para mejorar su diseño y operación, con actitud analítica y propositiva y con honestidad y responsabilidad social.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Plan estratégico elaborado con base en los hallazgos del diagnóstico organizacional que demuestre las estrategias, políticas y el plan de acción propuesto para una empresa agropecuaria.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Conceptos básicos de administración

Competencia:
Distinguir la importancia de la administración, mediante la revisión de su naturaleza, conceptos y principales teorías, para comprender los elementos que forman parte de la empresa agropecuaria, con actitud reflexiva y eficaz.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1. Naturaleza y propósito de la administración
- 1.1.1. Definición de administración
- 1.1.2. Teorías de la administración
- 1.1.3. El gerente y sus competencias

1.2. Funciones de la administración
- 1.2.1. Planeación
- 1.2.2. Organización
- 1.2.3. Dirección
- 1.2.4. Control

1.3. Cultura organizacional
- 1.3.1. Valores
- 1.3.2. Cultura ética
- 1.3.3. Cultura de innovación
- 1.3.4. Cultura de apoyo a la diversidad

1.4. Macro y micro entorno de la administración
- 1.4.1. Macro entorno
  - 1.4.1.1. Económico
  - 1.4.1.2. Tecnológico
  - 1.4.1.3. Cultural
  - 1.4.1.4. Ambiental
- 1.4.2. Micro entorno
  - 1.4.2.1. Clientes
  - 1.4.2.2. Proveedores
  - 1.4.2.3. Competidores

UNIDAD II. Proceso administrativo

Competencia:
Analizar los elementos que integran el proceso administrativo, mediante la inspección de los procesos de planeación, organización, dirección y control, con la finalidad de diseñar planes, políticas y estrategias que mejoren la eficiencia de la empresa agropecuaria, con actitud colaborativa y de liderazgo.

Contenido: **Duración:** 12 horas

2.1. Planeación
- 2.1.1. Concepto de planeación
- 2.1.2. Importancia de la planeación
- 2.1.3. Niveles de la planeación
- 2.1.4. Planeación estratégica
  - 2.1.4.1. Funciones
  - 2.1.4.2. Proceso de planeación estratégica
    - 2.1.4.2.1. Fase filosófica
    - 2.1.4.2.2. Fase analítica
    - 2.1.4.2.3. Fase operativa

2.2. Organización
- 2.2.1. Concepto de organización
- 2.2.2. Estructura organizacional
  - 2.2.2.1. División y especialización del trabajo
  - 2.2.2.2. Departamentalización
  - 2.2.2.3. Cadena de mando
  - 2.2.2.4. Tramo de control
- 2.2.3. Constitución de figuras asociativas

2.3. Dirección
- 2.3.1. Concepto de dirección
- 2.3.2. Función de la dirección
- 2.3.3. Selección y reclutamiento
- 2.3.4. Liderazgo
  - 2.3.4.1. Definición y tipos
  - 2.3.4.2. Comunicación asertiva
  - 2.3.4.3. Desarrollo de equipos de trabajo
  - 2.3.4.4. Comportamiento humano y motivación

2.3.4.4.1. Factores humanos en la administración
2.3.4.4.2. Principales teorías de la motivación

2.4. Control
2.4.1. Definición de control
2.4.2. El proceso de control
2.4.3. Principales técnicas de control

UNIDAD III. Administración de recursos y capacidades

Competencia:
Examinar los recursos con los que cuenta la empresa agropecuaria, a través de la revisión de su estructura de recursos humanos, de producción y financiera, para implementar estrategias que eficienticen los recursos y capacidades con actitud organizada, sistemática y colaborativa.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Recursos humanos
- 3.1.1. Concepto de Recursos humanos
- 3.1.2. Reclutamiento de personal
- 3.1.3. Selección de personal
- 3.1.4. Inducción de personal
- 3.1.5. Capacitación del personal

3.2. Producción
- 3.2.1. Análisis de la productividad de la empresa
  - 3.2.1.1. Concepto de productividad
  - 3.2.1.2. Medición de la productividad
  - 3.2.1.3. Herramientas y técnicas para mejorar la productividad
- 3.2.2. Planeación de operaciones
- 3.2.3. Administración de la cadena de valor

3.3. Finanzas
- 3.3.1. Fundamentos de contabilidad
  - 3.3.1.1. Activo
  - 3.3.1.2. Pasivo
  - 3.3.1.3. Capital
- 3.3.2. Estados financieros básicos
  - 3.3.2.1. Balance general
  - 3.3.2.2. Estado de resultados

3.3.3. Análisis de razones financieras
- 3.3.3.1. Porcientos integrales
- 3.3.3.2. Razones financieras

UNIDAD IV. Plan estratégico de la empresa agropecuaria

Competencia:
Realizar un diagnóstico empresarial, analizando los aspectos que forman parte del proceso administrativo de una empresa agropecuaria, con la finalidad de generar estrategias, políticas y planes de acción que le permitan mejorar su operatividad, con actitud analítica y creativa.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. La matriz FODA
4.2. Principales tipos de estrategias y políticas
4.3. Diagnóstico empresarial
    4.3.1. Concepto e importancia
    4.3.2. Estructura general
    4.3.3. Análisis de resultados
4.4. Estrategias y políticas
    4.4.1. Diseño de estrategias empresariales
    4.4.2. Diseño de políticas empresariales
4.5. Plan de acción
    4.5.1. Herramientas para su elaboración

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Misión, visión y objetivos	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Selecciona un producto o servicio del sector agropecuario para trabajar. 3. Redacta la misión, visión y objetivos de la empresa de acuerdo al producto o servicio seleccionado. 4. Entrega el documento al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
2	Estructura organizacional*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elige la estructura organizacional más adecuada para el producto o servicio seleccionado. 3. Desarrolla la estructura organizacional. 4. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
3	Figuras asociativas*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Identifica las figuras asociativas de las empresas presentes en tu localidad. 3. Determina cuál es la figura que más se adecua a las características del producto o servicio seleccionado. 4. Realiza un reporte y entrega al docente para revisión y	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas

		retroalimentación.		
UNIDAD III				
4	Diseño de puesto de trabajo*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Analiza y diseña los puestos de trabajo para la elaboración del producto o prestación del servicio seleccionado. 3. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
5	Análisis de la productividad de la empresa*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Calcula la productividad del producto o servicio seleccionado, conforme a las indicaciones del docente. 3. Elabora un reporte en el que incluyas los cálculos y su interpretación. 4. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
6	Razones financieras*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Realiza el cálculo de las razones financieras utilizando la información de una empresa del sector agropecuario. 3. Elabora un reporte con los cálculos y su interpretación. 4. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
UNIDAD IV				
7	Análisis FODA*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Identifica las Fortalezas,	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas

		Oportunidades, Debilidades y Amenazas de una empresa del sector agropecuario. 3. Analiza la información y desarrolla las que serían aplicables al producto o servicio seleccionado. 4. Integra en un documento la matriz FODA realizada. 5. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.		
8	Diagnóstico empresarial*	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Estructura un documento con todos los elementos que debe considerar el diagnóstico empresarial. 3. Con base en la matriz FODA elaborada plantea las estrategias y políticas que correspondan. 4. Entrega el documento al docente para su revisión y retroalimentación.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas

*El producto o servicio seleccionado en la primera práctica, servirá para desarrollar las prácticas siguientes.

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes……..……..... 30%
- Tareas y actividades…...…..…….. 20%
- Prácticas de taller……..……..…….. 20%
- Plan estratégico……..…… 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Lovelock, C.H., Reynoso, J., Huete, L. & Wirtz, J. (2018). *Administración de servicios: estrategias para la creación de valor en el nuevo paradigma de los negocios*. Pearson Educación de México.

Ordoñez de Pablos, P., Zhang, X., Chui, K. (Eds.). (2019). *Innovative Management and Business Practices in Asia. Advances in Human Resources Management and Organizational Development*. IGI Global Publisher.

Prabhu, TL. (2020). *Principles of Management: Functions and Fundamentals of Effective Management*. Prabhu Thankaraju Publisher.

Rojas, K. (2018). *Inteligencia comercial: aplicada a la administración de negocios internacionales*. Marcombo Publisher.

Complementarias

Bernal, C., y Sierra, H. (2008).*El proceso administrativo para las organizaciones del siglo XXI*. Pearson. http://aulavirtual.iberoamericana.edu.co/recursosel/documentos_para-descarga/1.%20Bernal,%20C.%20Sierra,%20H.%20(2008).%20El%20Proceso%20Administrativo%20para%20las%20organizaciones%20del%20siglo%20XX.pdf

Griffin, R. W. (2011). *Administración*. Cengage Learning. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Administración de Empresas o área afín, con conocimientos sobre empresas del sector agropecuario; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Sistemas de Manejo de Poscosecha

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Fitopatología

Equipo de Actualización de PUA
Aurelia Mendoza Gómez
Blancka Yesenia Samaniego Gámez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Manejo Poscosecha es parte del plan de estudios de la carrera de Ingeniero Agrónomo, en el área de conocimiento de Cultivos Agrícolas, en su etapa disciplinaria y guarda relación con Inocuidad Alimentaria y comercialización de productos agrícolas. Requiere que el estudiante posea conocimientos básicos de bioquímica, fisiología vegetal, microbiología y fitopatología para la adquisición de competencias generales y específicas. Es teórica en su inicio y con un porcentaje práctico dentro del ámbito de competencia profesional, por lo que requiere que el alumno desarrolle una actitud participativa, crítica y analítica para manejar técnicas fisicoquímicas y analizar los procesos fisiológicos de los productos agrícolas una vez cosechados; con la finalidad de implementar tecnologías que permitan mantener su vida de anaquel sin demeritar sus características de calidad influenciadas por factores bióticos, abióticos y de manejo en el proceso de poscosecha. Se desarrollarán los valores de responsabilidad y sentido amplio del compromiso social que su profesión requiere, y actuará apegado a los marcos legales de ética y salud pública, conservación del medio ambiente y la utilización eficiente de los recursos.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Emplear técnicas físico-químicas en el proceso de poscosecha de productos agrícolas, mediante la aplicación de estrategias específicas que identifiquen factores bióticos, abióticos y de manejo intrínseco y extrínseco que participan en el deterioro de su calidad; para mantener la vida de anaquel; con disposición al trabajo en equipo, responsabilidad y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Manual de manejo poscosecha de producto asignado que contenga por lo menos los efectos del etileno en la maduración de los productos agrícolas con carácter práctico, que tenga objetivo, importancia y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción al manejo poscosecha

Competencia:
Comprender los antecedentes, factores bióticos y abióticos sobre el manejo de poscosecha, mediante el análisis de las tecnologías actuales que favorecen la generación de productos de calidad para reconocer su importancia en la comercialización de mercados nacionales e internacionales; con objetividad, liderazgo y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Introducción al manejo poscosecha.
1.2 Primeros estudios poscosecha.
1.3 Biología y tecnología poscosecha: un panorama general.
1.4 Pérdidas de poscosecha en productos frescos.

UNIDAD II. Fisiología poscosecha

Competencia:
Reconocer la fisiología de poscosecha, a través del análisis de fundamentos bioquímicos, enzimáticos y genético-moleculares del metabolismo primario y secundario; para conservar la calidad y valor nutracéutico de productos hortofrutícolas; con disposición al trabajo en equipo, responsabilidad y respeto al medio ambiente

Contenido: **Duración:** 9 horas

2.1. Introducción a la fisiología poscosecha
2.2. Tejidos en productos agrícolas cosechados.
2.3. Componentes químicos estructurales de los productos agrícolas.
2.4. Respiración celular.
2.5. Fisiología de la maduración de productos perecederos.
    2.5.1. Madurez fisiológica.
    2.5.2. Madurez comercial.
2.6. Tasa de producción de etileno.
2.7. Cambios fisiológicos asociados con la senescencia.
2.8. Cambios bioquímicos asociados a calidad y vida de anaquel en productos agrícolas.
2.9. Influencia del manejo poscosecha sobre el valor nutracéutico de productos hortofrutícolas.

UNIDAD III. Tecnología poscosecha

Competencia:
Identificar los diferentes tipos de tecnologías poscosecha, mediante el análisis de los procesos físico-químicos, bioquímicos, fitopatológicos y parasitológicos de los productos agrícolas; para preservar su vida de anaquel, calidad e inocuidad; con actitud proactiva, ética profesional y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 10 horas

3.1. Introducción a la tecnología poscosecha
3.1. Factores precosecha que afectan la calidad de productos agrícolas.
3.2. Maduración e índices de madurez.
3.3. Sistemas de cosecha.
3.4. Preparación para el mercado en fresco.
3.5. Empaques para productos agrícolas.
3.6. Enfriamiento de productos agrícolas.
3.7. Sistemas de almacenamiento.
3.8. Atmósferas controladas y modificadas.
    3.8.1. Tecnologías aplicadas durante el transporte de campo.
    3.8.2. Tecnologías aplicadas durante el almacenamiento.
    3.8.3. Tecnologías aplicadas durante la comercialización.
3.9. Muestreo y análisis de gases durante los procesos de maduración.
3.10. Enfermedades en poscosecha.
3.11. Plagas en poscosecha.
3.12. Factores de seguridad y calidad en infraestructuras de almacenamiento en poscosecha.

UNIDAD IV. Sistemas de manejo poscosecha de productos agrícolas

Competencia:
Aplicar los sistemas de manejo poscosecha, con apego a las características particulares de los productos agrícolas; para preservar la vida de anaquel y su calidad; con disposición al trabajo en equipo, responsabilidad y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 9 horas

4.1. Introducción a los sistemas de manejo poscosecha
4.2. Sistemas de manejo poscosecha.
- 4.2.1. Ornamentales.
- 4.2.2. Hierbas frescas.
- 4.2.3. Frutillas.
- 4.2.4. Frutos de hueso.
- 4.2.5. Frutas pequeñas.
- 4.2.6. Frutas tropicales y subtropicales.
- 4.2.7. Frutales de zonas áridas
- 4.2.8. Nutracéuticos.
- 4.2.9. Hortalizas de fruto.
- 4.2.10. Hortalizas de hoja, tallo y flor.
- 4.2.11. Hortalizas subterráneas.
- 4.2.12. Productos mínimamente procesados.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Identificación de calidad poscosecha de productos agrícolas	1. Atiende las indicaciones por parte del docente y se crean equipos aleatorios de trabajo. 2. Revisan el protocolo de la práctica y bibliografía digital. 3. Identifican las condiciones de calidad físicas y químicas del producto (asignado o elegido). 4. Se elabora el reporte de práctica (portada, introducción, objetivos, desarrollo, resultados, conclusiones y referencias) 5. Se entrega la evidencia al docente.	• Productos agrícolas recién cosechados de la región • Balanza analítica • Cartas de color • Refractómetro • Espectrofotómetro de esfera • Texturómetro • Potenciómetro • Reactivos varios • Titulador automático • Agua destilada • Pañuelos de papel • Espectrofotómetro UV-Vis • Medidor de etileno y CO2 • Tiosulfato de plata • Campana de flujo laminar • Cajas Petri • Medios de cultivo • Autoclave • Agitador con temperatura.	16 horas
2	Evaluar la vida de anaquel de productos agrícolas	1. Atiende las indicaciones por parte del docente y se crean equipos aleatorios de trabajo. 2. Revisan el protocolo de la práctica y bibliografía digital. 3. Evalúan la vida de anaquel de los productos agrícolas. 4. Identificación de patógenos que causan enfermedades en el producto. 5. Se elabora el reporte de	• Productos agrícolas frescos y recién cosechados • Balanza • Bolsas de papel canela • Vernier • Libreta de campo • Marcador • Atmósfera acondicionada	8 horas

		práctica (portada, introducción, objetivos, desarrollo, resultados, conclusiones y referencias). 6. Se entrega la evidencia al docente.		
UNIDAD III				
3	Identificación de atmósferas acondicionadas	1. Atiende las indicaciones por parte del docente y se crean equipos aleatorios de trabajo. 2. Revisan el protocolo de la práctica y bibliografía digital. 3. Identifican el estatus de la atmósfera acondicionada. 4. Se elabora el reporte de práctica (portada, introducción, objetivos, desarrollo, resultados, conclusiones y referencias). 5. Se entrega la evidencia al docente.	• Helio grado 5 • Cámaras de gaseo • Cámaras de captura de gases • 1-MCP • Ceras comerciales	8 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
1	Visita a los empaques de productos agrícolas de importancia económica de la región.	1. Atiende las indicaciones por parte del docente y se crean equipos aleatorios de trabajo. 2. Revisan el protocolo de la práctica y bibliografía digital. 3. Se realizan recorridos en campo. 4. Se realizan recorridos en áreas de empaque. 5. Identifican las diversas operaciones unitarias y los sistemas de cosecha, enfriamiento y almacenamiento óptimo; para comparar sus características y condiciones particulares. 6. Se elabora el reporte de práctica (portada, introducción, objetivos, desarrollo, resultados, conclusiones y referencias). 7. Se entrega la evidencia al docente.	• Cámara fotográfica • Libreta de campo • Seguro facultativo • Medio de transporte • Formato de salida de práctica de campo	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (Docente):

- Metodología participativa
- Técnica expositiva
- Estudios de caso
- Resolución de problemas

Estrategia de aprendizaje (Alumno):

- Trabaja en forma participativa en la presentación de trabajos y seminarios
- Cumple con las lecturas y consultas selectas y dirigidas sobre el manejo y el uso de tecnologías en poscosecha de productos agrícolas
- Asiste a las prácticas y elabora los reportes correspondientes
- Participa en foros y reuniones

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Participación en foros, reuniones y clases…… 05%
- Reportes de prácticas de laboratorio y campo (Portafolio de evidencias)… 25%
- Evaluaciones parciales…….. 20%
- Portafolio de notas (a mano) …… 15%
- Trabajo Final (Manual de manejo poscosecha en producto asignado)……. 25%
- Exposición en clase por equipo……..10%

Total…… **100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bartz J. & Brecht, J. (2003). *Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables*. Marcel Dekker Inc. (2nd ed) [clásica]

Bautista, B. S. (2014). *Postharvest Decay: Control Strategies*. Elsevier Inc. [clásica]

Do Nascimento, M. (2008). *Color Atlas of Postharvest Quality of Fruits and Vegetables*. Blackwell Publishing. [clásica]

Golob P., G. Farrell and J. Orchard. (2002). *Crop Postharvest: Science and Technology Volume 1*. Blackwell Science. [clásica]

González-Aguilar G., Gardea, A. y Cuamea-Navarro, F. (2005). *Nuevas Tecnologías de Conservación de Productos Vegetales Frescos Cortados*. CIAD. [clásica]

Kader, A. (2002). *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. (3ª ed. University of California Agriculture and Natural Resources. [clásica]

Kumar D. y Kalita, P. (2017). Reducing Postharvest Losses during Storage of Grain Crops to Strengthen Food Security in Developing Countries. *Foods*. *6*(1) 8. https://doi.org/10.3390/foods6010008

Murray, R. E., Candan, A. P., Vázquez, D. E. (2019). *Manual de poscosecha de frutas: manejo integrado de patógenos*. Ediciones INTA.

Nell T. y M. Reid. (2002). *Poscosecha de las Flores y Plantas*. Society of American Florists. Ediciones Hortitecnia. [clásica]

Samir, M. (2018). The fruit microbiome: A new frontier for postharvest biocontrol and postharvest biology. *Postharvest Biology and Technology*, *140*. 107-112. https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2018.03.004

Vargas, W. (1987). *Tecnología del manejo postcosecha de frutas y hortalizas*. IICA. [clásica]

Wasim, S. M. (2018). *Preharvest Modulation of Postharvest Fruit and Vegetable Quality*. Elsevier Inc.

Wasim, S.M. (2018). *Postharvest Disinfection of Fruits and*

Complementarias

Armitage, A. & Laushman, J. (2003). *Specialty Cut Flowers*. (2nd ed). Timber Press [clásica]

Hardenburg, R., Watada, A. y Wang, C. (1988). *Almacenamiento comercial de frutas, legumbres y existencias de floristerías y viveros*. Agriculture Handbook No. 66, USDA. [clásica]

Khan, N. (2006). *Ethylene Action in Plants*. Springer.

Paliyath, G., Murr, D., Handa, A., and Lurie, S. (2008). *Postharvest Biology and Technology of Fruits, Vegetables and Flowers*. Wiley-Blackwell. [clásica]

Pantastico, E. (1979). *Fisiología de la Post-recolección. Manual y utilización de frutas tropicales y subtropicales*. CECSA. [clásica]

Romojaro, F., Riquelme, F. y Pretil, T. (1996). *Nuevas Tecnologías de conservación de frutas y hortalizas*. Mundi-Prensa. [clásica]

Schaller, E. and Kieber, J. (2002). *Ethylene*. In The Arabidopsis Book. American Society of Plant Biologists. [clásica]

Valpuesta, V. (2002). *Fruit and Vegetable Biotechnology*. CRC Press. [clásica]https://www.sciencedirect.com/book/9781855734678/fruit-and-vegetable-biotechnology

Wills R., McGlasson, B., Graham, D. and Joyce, D. (1998). *An Introduction to the Physiology & Handling of Fruits,Vegetables & Ornamentals.* CAB International. [clásica]

Vegetables. Elsevier Inc.	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje Sistemas de Manejo Poscosecha debe contar con un título de Ingeniería en Agronomía o área afín, estudios de posgrado preferentemente doctorado y dos años de experiencia en la práctica docente, proporcionando al estudiante conocimientos y herramientas para el manejo poscosecha de los productos agrícolas que promueva el trabajo en equipo y el respeto por el ambiente y el ser humano.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Agricultura Sustentable

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 05

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
María Isabel Escobosa García
Juan Carlos Vázquez Angulo

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa disciplinaria y corresponde al área de Cultivos Agrícolas. Tiene como propósito aprender sobre la Agricultura Sustentable, que implica entender que existe una nueva propuesta global acerca de la forma de concebir, tratar y evaluar el contexto del medio ambiente en el ámbito rural. Además de valorar la posibilidad de poder formar parte o dirigir una agencia o despacho de prestación servicios profesionales, así como adquirir los conocimientos básicos teórico-prácticos necesarios para el desarrollo de una agricultura sustentable, mostrando disposición para trabajar en el campo, con actitud objetiva, responsable, honesta y con respeto al medio ambiente.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar un programa de producción de cultivos, a través de un enfoque sistémico y la aplicación de los principios de la agroecología, con la finalidad de proponer un adecuado manejo, así como una explotación racional de los agroecosistemas, para conservar los recursos naturales no renovables y lograr una agricultura sustentable, con actitud objetiva, responsable y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Diseña un programa de producción de cultivos donde se apliquen los principios de la agroecología a través de un enfoque sistémico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Importancia de la agricultura sustentable

Competencia:
Explicar los conceptos básicos de la agricultura sustentable, mediante su historia, importancia y objetivos, para comprender los principios de la agroecología, con actitud objetiva, responsable y con respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Importancia y objetivos de la agricultura ecológica, agricultura de conservación, agricultura tradicional
1.2 Historia.
1.3 Actividades primarias sustentables
    1.3.1 Actividades agrícolas
    1.3.2 Actividades pecuarias
    1.3.3. Actividades pesqueras y acuacultura

UNIDAD II. El Enfoque sistemático

Competencia:
Relacionar los componentes de una zona agroecológica, por medio de los principios de ecología y análisis de sistemas, para definir la jerarquización del agroecosistema, con actitud analítica, objetiva y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1 Contexto general del enfoque de sistema.
2.2 Teoría General de Sistemas,
2.3 Definición, el todo y las partes, jerarquización, límite y funcionamiento.
2.4 Determinación de las zonas agroecológicas.
2.5 Identificación de las zonas homogéneas de producción (dominio de recomendación).
2.6 Sistemas de unidades agropecuarias.
2.7 Sistemas agrícolas, agroecosistemas**.**

UNIDAD III. Concepto y dinámica de los agroecosistemas

Competencia:
Analizar los componentes de un agroecosistema, a través de las leyes de ecología, con el fin de entender sus interrelaciones, con actitud positiva, trabajo en equipo y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1 El desarrollo Sustentable
3.2 Producción agrícola
3.3 Producción ganadera
3.4 El informe Burtland
3.5 Desarrollo sustentable vs desarrollo sostenible
3.6 La diferencia entre desarrollo y crecimiento económico
3.7 Clima y agricultura.
3.8 Reciclaje de nutrientes, Flujo de energía, Balance Hídrico.
3.9 Análisis de los componentes e interrelaciones de un agroecosistema.
3.10 Leyes de Ecología.

UNIDAD IV. El Suelo como organismo vivo

Competencia:
Explicar los componentes de un suelo idóneo, a través de los principios ecológicos de los organismos y la interacción agua-suelo-planta, para proponer un manejo sostenible, con actitud crítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1 Composición del suelo, materia orgánica, bioquímica del proceso de Mineralización.
4.2 Interacción entre suelo y planta.
4.3 Principios ecológicos de fertilidad del suelo.
4.4 La labranza del suelo.

UNIDAD V. Análisis de la agricultura convencional moderna y sus consecuencias

Competencia:
Explicar el impacto de la agricultura convencional sobre una zona agrícola, por medio de los principios de ecología, para medir su impacto ecológico y social, con actitud objetiva, honesta y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1 Características de la agricultura convencional
5.2 Impacto ambiental, Impacto ecológico y social.
5.3 Rotación y asociación de cultivos.
5.4 Auto compatibilidad y efecto sobre el cultivo.
5.5 Ubicación de los diferentes cultivos en una rotación.

UNIDAD VI. Agricultura de conservación

Competencia:
Diseñar un programa de agricultura de conservación, por medio de los principios básicos de no quemar residuos de cosecha, mínimo movimiento de tierra, rotación de cultivos y biofertilización, para producir cultivos y aminorar los impactos ecológicos en forma sostenible, con actitud objetiva, colaborativa y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1 Principios de agricultura de conservación.
6.2 Maquinaria para siembra directa.
6.3 Manejo de residuos de cosecha (paja).
6.4 Análisis económico.
6.5. Conservación del medio ambiente.
6.6 Uso de biofertilizantes.

UNIDAD VII. Contaminación por plaguicidas

Competencia:
Explicar los efectos de la contaminación por agroquímicos sobre el medio ambiente y la salud humana, a través de sus propiedades químicas y su biotransformación, con el fin de adoptar los manejos adecuados en los cultivos agrícolas, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1. Concepto, clasificación absorción, toxicidad y biotransformaciones.
7.2. Persistencia y resistencia de los organismos plagas a los plaguicidas.
7.3. Efectos adversos en el medio ambiente y salud humana.
7.4. Principios de manejo ecológico de plagas, enfermedades y malezas.
7.5. Interacciones funcionales: alelopatía, competencia y complementariedad.
7.6. Control biológico y manejo integrado.

UNIDAD VIII. Perspectivas del desarrollo rural sustentable

Competencia:
Explicar el desarrollo rural sustentable, a través del conocimiento de la conservación de los recursos naturales, los aspectos sociales, económicos y políticos-jurídicos, para aplicar un programa de agricultura sostenible, con actitud colaborativa, objetiva y responsabilidad al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

8.1 La conservación de recursos naturales, requerimiento fundamental para alcanzar un desarrollo sustentable.
8.2 Agricultura sustentable y compromiso mundial.
8.3 Desarrollo rural sustentable: Objetivos ambientales, Sociales, tecnológicos, económicos y político-jurídicos.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
1	Análisis de un sistema agrícola.	1. Recaba los datos históricos de la parcela. 2. Realiza un análisis de los datos históricos obtenidos. 3. Elabora un reporte escrito de la práctica. 4. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Datos históricos de la parcela. • Libreta de campo.	2 horas
UNIDAD IV				
2	Observación de una parcela bajo los principios de agricultura sustentable	1. Visita a una parcela que este bajo los principios de la agricultura sustentable. 2. Ingeniero o encargado de área a visitar explica todo el proceso de la agricultura sustentable. 3. Realiza un análisis de la información obtenida. 4. Elabora un reporte escrito de la práctica. 5. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Transporte. • Libreta de campo. • Cámara fotográfica. • Vestimenta apropiada.	3 horas
UNIDAD VI				
3	Elaborar un proyecto de agricultura sostenible.	1. Elaborar un proyecto de manejo y producción de agricultura sostenible. Basado en los principios de conservación de los recursos naturales y aplicación de buenas prácticas agroecológicas. 2. Presenta el proyecto ante el grupo.	• Datos agronómicos de una parcela. • Libreta de campo. • Dispositivo para fotografías. • Vestimenta apropiada. • Computadora • Proyector	8 horas

		3. Entrega el proyecto al profesor para evaluación y retroalimentación.		
UNIDAD VII				
4	Evaluación de técnicas de conservación.	1. Recaba los datos de la parcela. 2. Evalúa el efecto de aplicar los métodos de agricultura sustentable. 3. Realiza un análisis de los datos. 4. Elabora un reporte escrito de la práctica. 5. Entrega el reporte al profesor para evaluación y retroalimentación.	• Datos agronómicos de una parcela. • Libreta de campo. • Dispositivo para fotografías. • Vestimenta apropiada.	3 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Uso de TIC

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….……... 20%
- Reporte de prácticas de campo……..…...20%
- Diseño de programa de manejo de agricultura sostenible ……...40%
- Tareas……..…….... 10%
- Exposición……...…….…..... 10%

Total……..…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

De Gortari Rabiela, R. (2020). De la revolución verde a la agricultura sustentable en méxico*. Nueva antropología*, *33*(92).

Saldivia, A., Contreras, A., Verhulst, N., & Fonteyne, S. (2020). Avances en agricultura sustentable, resultados plataformas de investigación Bajío y INGP 2010-2019.

Sarandón, S. J. (2020). Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable. *Libros de Cátedra*.

Viera-Arroyo, W., Tello-Torres, C., Martínez-Salinas, A, Navia-Santillán, D., Medina-Rivera, L, Delgado-Párraga, A, Perdomo-Quispe, C., Pincay-Verdezoto, A, Báez-Cevallos, F., Vásquez-Castillo, W., & Jackson, T. (2020). Biological Control: A tool for sustainable agriculture, a point of view of its benefits in Ecuador. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, *8*(2), 128-149. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592020000200006&lng=es&tlng=en.

Viera-Arroyo, W. (2020). Rol de los microorganismos benéficos en la Agricultura Sustentable. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, *8*(2), 67-68. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-38592020000200001&lng=es&tlng=es. https://doi.org/10.36610/j.jsab.2020.080200067

Wezel, A., Kerr, B. G. H. R. B., Gonçalves, E. B. A. L. R., & Sinclair, F. (2020). *Principios y elementos agroecológicos y sus implicaciones para la transición a sistemas alimentarios sostenibles.* Una revisión.

Complementarias

Aguilera, E., Díaz-Gaona, C., García-Laureano, R., Reyes-Palomo, C., Guzmán, G. I., Ortolani, L., ... & Rodríguez-Estévez, V. (2020). Agroecology for adaptation to climate change and resource depletion in the Mediterranean region. A review. *Agricultural Systems*, *181*, 102809.https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102809

De Leijster, V., Verburg, R. W., Santos, M. J., Wassen, M. J., Martínez-Mena, M., De Vente, J., & Verweij, P. A. (2020). Almond farm profitability under agroecological management in south-eastern Spain: Accounting for externalities and opportunity costs. *Agricultural Systems*, *183*, 102878.https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102878

Jardón, L. (2018). La agroecología como conocimiento necesario para transformar la mutua determinación sociedad-naturaleza. *Inter disciplina*, *6*(14), 7-28. Epub 15 de febrero de 2021.https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2018.14.63395

Ramírez-García, A. G. (2020). Las enseñanzas de Don Jesús: Una forma yaqui de agroecología. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, *5*(9), 44-67.

Sharma, V., Kaur, J., & Sharma, S. (2020). Plant growth promoting rhizobacteria: potential for sustainable agriculture. *Biotecnología Vegetal*, *20*(3), 157-166. Epub 01 de septiembre de 2020. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2074-86472020000300157&lng=es&tlng=e

Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. R., & Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, *40*(6), 1-13. https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura de Agricultura Sustentable debe tener título de Ingeniería en Agronomía o área afín, preferentemente con especialidad en temas de agricultura agroecológica y de conservación, así como tener un posgrado, contar con al menos 2 años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable y creativo y promover el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Principios de Riego

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Víctor Alberto Cárdenas Salazar
José Guadalupe Pedro Méndez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 07 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura tiene como finalidad brindar los conocimientos teóricos y metodológicos que le permitan establecer la respuesta a las interrogantes básicas de la aplicación del riego en un cultivo y estas son: ¿Por qué regar?, ¿Cuándo regar?, ¿Cuánto regar?, y ¿Cómo regar?. Esto es importante ya que el riego es una práctica primordial en la agricultura porque permite que los cultivos expresen su potencial de rendimiento y mantener la productividad y calidad de los suelos. Su utilidad reside en que al contar con esta información el estudiante podrá elaborar un dictamen técnico con recomendaciones que de ser aplicadas garanticen un uso eficiente del agua de riego, Asimismo, adquiere habilidades para el trabajo colaborativo, en el muestreo de suelos y de aforo de estructuras de control de riego, para determinar los gastos y tiempos de riego. Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Agua y Suelo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar programas de riego agrícola, a través del uso y manejo eficiente del agua disponible cualquiera que sea su fuente, para realizar una correcta distribución del recurso entre los diferentes usuarios según su volumen asignado, con ética profesional, proactividad y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Desarrolla y entrega un programa de riego agrícola en base a las necesidades de un cultivo y a su sistema de producción.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Programas de riego para un cultivo.

Competencia:
Analizar la importancia del riego y las necesidades de los cultivos en los diferentes sistemas de producción, a partir de la aplicación de los métodos de cálculo ad hoc, para desarrollar programas de riego, con actitud reflexiva, analítica y con responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 7 horas

1.1 Importancia del riego
- 1.1.1 Importancia del agua en las plantas.
- 1.1.2 El agua y la desertificación en el mundo.
- 1.1.3 El riego en México.

1.2 Requerimiento de riego.
1.3 Precipitación efectiva.
1.4 Coeficientes de desarrollo del cultivo (Kc).
1.5 Método gráfico
1.6 Método analítico.

UNIDAD II. Volumen del agua de riego.

Competencia:
Determinar los tiempos de riego, considerando las fuentes y los aforos de las diferentes estructuras, para abastecer adecuadamente los volúmenes de riego asignados, con ética profesional, actitud proactiva y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

2.1 Fuentes del agua de riego.
2.2 Cálculo del volumen del agua de riego.
2.3 Aforo de sifones.
2.4 Aforo de pozos
2.5 Tiempo de riego

UNIDAD III. Métodos de aplicación del agua de riego

Competencia:
Analizar los métodos de aplicación del agua de riego, mediante la identificación de sus características y proceso, para determinar el más adecuado al sistema de producción, con precisión, responsabilidad y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1 Métodos de riego (aspectos generales)
- 3.1.1 Inundación
- 3.1.2 Inundación parcial
- 3.1.3 Presurizados

UNIDAD IV. Riego por melgas

Competencia:
Calcular el volumen de riego por melgas, mediante las características fisicoquímicas de los suelos, para lograr un uso eficiente del agua que permita maximizar los rendimientos, con responsabilidad, precisión y cuidado del medio ambiente

Contenido: **Duración:** 5 horas

4.1 Adaptación y diseño
4.2 Características importantes
4.3 Limitaciones
4.4 Cálculo de riego en melgas.

UNIDAD V. Riego por surcos

Competencia:
Determinar el volumen de riego por surcos, mediante las características fisicoquímicas de los suelos, para lograr un uso eficiente del agua que permita maximizar los rendimientos, con responsabilidad, precisión y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

5.1 Adaptación y diseño
5.2 Características importantes
5.3 Ventajas y desventajas
5.4 Cálculo de riego en surcos

UNIDAD VI. Sistemas presurizados

Competencia:
Calcular el volumen de riego en sistemas presurizados, mediante las características fisicoquímicas de los suelos y de los equipos de impulsión, para lograr un uso eficiente del agua que permita maximizar los rendimientos, con ética profesional, actitud sistemática y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

6.1 Adaptación y diseño
6.2 Características importantes
6.3 Ventajas y desventajas
6.4 Programación de riegos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Aforo de sifones	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar asignado. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Realiza los cálculos de diámetros y velocidades de los diferentes sifones. 4. Registra la observación en la bitácora. 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.	• Libreta como bitácora. • Cinta métrica. • Cronómetro. • Calculadora. • Recipientes graduados.	6 horas
2	Aforo de pozos	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar asignado. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Realiza los cálculos de diámetros y velocidades de un pozo. 4. Registra la observación en la bitácora. 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica.	• Libreta como bitácora. • Recipientes graduados. • Cronómetro. • Calculadora.	6 horas

		7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
UNIDAD IV				
3	Riego por melgas	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar asignado. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Realiza los cálculos de escurrimiento superficial y velocidad de infiltración para el riego en una melga. 4. Registra la observación en la bitácora. 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.	• Libreta como bitácora. • Cinta métrica. • Cronómetro. • Calculadora. • Cilindros graduados.	8 horas
UNIDAD V				
4	Riego por surcos	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar asignado. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Realiza los cálculos de escurrimiento superficial y velocidad de infiltración para el riego en surcos. 4. Registra la observación en la bitácora. 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica.	• Libreta como bitácora. • Cinta métrica. • Cronómetro. • Calculadora. • Cilindros graduados.	6 horas

		6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
UNIDAD VI				
5	Identificación de sistemas presurizados	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar asignado. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Realiza los cálculos de programación de riego a partir de los requerimientos hidráulicos. 4. Registra la observación en la bitácora. 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.	• Libreta como bitácora. • Calculadora.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….……..... 35%
- Portafolio de evidencias…….. 20%
- Reporte de prácticas…….…….. 30%
- Programa de riego……..…… 15%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

García C. I. y G. Briones S. (2021). *Sistemas de riego: por aspersión y goteo.* (5a ed.). Trillas.

Oribe A. A. (1970). *La irrigación en México*. Grijalbo. [clásica]

Palacios V. E. (1981). *Manual de operación de los distritos de riego.* (3ª ed.). Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Irrigación. [clásica]

Bringas, B. (2016). *Análisis de sustentabilidad de sistemas de riego por goteo en el Valle de Mexicali* [Tesis de maestría]. Universidad Autónoma de Baja California.

Complementarias

Aguilera, C. M. y R. Martínez E. (1980). *Relaciones agua suelo planta atmósfera.* (2ª ed.). Departamento de Enseñanza Investigación y Servicio en Irrigación. Universidad Autónoma de Chapingo, Chapingo, México. [clásica]

De León M. B. y Mejía, E. S. (1992). Propuesta de automatización de la distribución del agua en el distrito de riego de la Begoña, Guanajuato". "Ponencia presentada en la 3ª Conferencia Regional Panamericana de la ICID. Mazatlán, Sinaloa, México. [clásica]

López L. A. (1991). *Evolución de la calidad del agua del acuífero del valle de Mexicali, B.C.*[Tesis de maestría]. Facultad de Ciencias Agrícolas. Mexicali, B.C. México.[clásica]

Vargas-Rodríguez, P., Dorta-Armaignac, A., Fernández-Hung, K., & Méndez-Jocik, A. (2021). Considerations for the Rational Design of Drip Irrigation Systems. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, 30*(4), 32–45. https://libcon.rec.uabc.mx:5471/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=153909163&lang=es&site=ehost-live

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Ingeniería en Agronomía o área afín, de preferencia con especialidad en irrigación y con conocimientos en el uso y manejo del agua en diferentes sistemas de producción, dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Horticultura

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Onécimo Grimaldo Juárez
Juan Carlos Vázquez Angulo
Aurelia Mendoza Gómez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito analizar los procesos de producción de hortalizas integrando los factores suelo, riego, semillas y agroquímicos, para mejorar la calidad y rendimiento de las cosechas. Se ubica en la etapa disciplinaria, es de carácter obligatoria y forma parte del área de conocimiento cultivos agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar sistemas de producción de hortalizas eficientes, mediante el análisis del medio físico y biológico, así como el nivel tecnológico disponible en la región considerada, para el establecimiento de los cultivos, e incrementar la producción y calidad de los productos hortícolas, con actitud responsable, reflexiva y comprometido con el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Documento escrito del desarrollo del sistema de producción de hortalizas, que integre planeación, manejo, aspectos técnicos, requerimientos de insumos, materiales y equipo agrícola, así como una proyección de la producción.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Importancia de la horticultura

Competencia:
Analizar la situación actual de la producción de hortalizas nacional y en Baja California, mediante la comparación de estadística de la superficie de siembra y volúmenes de producción, para visualizar la importancia socioeconómica de la horticultura, con actitud crítica y organizada.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Importancia económica
1.2. Superficie sembrada
1.3. Producción de cultivos hortícolas en México
1.4. Producción de cultivos hortícolas en Baja California, México
1.5. Aspectos socioeconómicos

UNIDAD II. Generalidades del cultivo de hortalizas

Competencia:
Analizar la aplicación de las principales labores que se llevan a cabo en la producción de hortalizas, por medio de la caracterización de los procesos productivos, para obtener altos rendimientos en cultivos hortícolas, con actitud colaborativa y ordenada.

Contenido: **Duración:** 5 horas

2.1. Selección de la semilla
2.2. Selección y preparación de suelos
2.3. Fertilizantes utilizados en las hortalizas
2.4. Establecimiento del cultivo
2.5. Trasplantes y aclareo
2.6. Manejo agronómico
2.7. Cosecha y manejo de poscosecha

UNIDAD III. Estructuras para la producción de hortalizas

Competencia:
Evaluar las principales estructuras que se utilizan en la producción de hortalizas, mediante el análisis de sus materiales y componentes, así como condiciones ambientales generadas, para seleccionar las más adecuadas en la producción de cultivos hortícolas, con actitud eficiente y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1. Almácigos
3.2. Invernaderos
3.3. Microtúneles
3.4. Macrotúneles
3.5. Mallas sombra

UNIDAD IV. Tecnología de la producción hortícola

Competencia:
Optimizar sistemas de producción de hortalizas, mediante el análisis de las tecnologías disponibles acordes a las fases de establecimiento, desarrollo y cosecha de los cultivos, para incrementar la eficiencia y sostenibilidad de la producción, de forma sistemática y congruente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

4.1. Equipo especializado
4.2. Fertirrigación
4.3. Mejoradores de suelo
4.4. Uso de plásticos o acolchados
4.5. Cosechadoras y empaques de hortalizas

UNIDAD V. Manejo agronómico integral de cultivos hortícolas

Competencia:
Analizar los aspectos significativos en la planeación de los sistemas de producción de hortalizas, mediante la comparación de las tecnologías y métodos empleadas en establecimiento, manejo, cosecha y mercado de los productos hortícolas, para lograr mayor eficiencia y calidad en la producción, con una actitud crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

5.1. Método de siembra
5.2. Variedades e híbridos
5.3. Fechas de siembra
5.4. Tipos y formas de riego
5.5. Fertilización y agroquímicos utilizados
5.6. Cosecha y selección para mercado

UNIDAD VI. Fisiología del rendimiento de hortalizas de invierno

Competencia:
Integrar sistemas producción de hortalizas de periodo de invierno, mediante el análisis de las condiciones climáticas, fechas de siembra, manejo y desarrollo de los cultivos, para lograr un desarrollo eficiente y sustentable de acuerdo a los procesos productivos y recursos naturales disponibles, con una actitud ética, honradez y cuidado al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

6.1. Repollo
6.2. Brócoli
6.3. Coliflor
6.4. Col de Bruselas
6.5. Lechuga
6.6. Cebolla
6.7. Cebollín
6.8. Zanahoria
6.9. Rábano
6.10. Ajo

UNIDAD VII. Fisiología del rendimiento de hortalizas de verano

Competencia:
Integrar sistemas producción de hortalizas de periodo de verano, mediante el análisis de las condiciones climáticas, fechas de siembra, manejo y desarrollo de los cultivos, para lograr un desarrollo eficiente, sustentable de acuerdo a los procesos productivos y recursos naturales disponibles, con una actitud ética, honradez y cuidado al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

7.1. Sandia
7.2. Melón
7.3. Calabacita
7.4. Tomate
7.5. Chile
7.6. Papa
7.7. Fresa
7.8. Pepino
7.9. Espárrago

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Importancia de la horticultura en la región	1. Visita guiada por responsables de la empresa. 2. Respetar la normatividad de ingreso a las unidades de producción. 3. Registro de información de historial de la superficie cultivada. 4. Registro de mano de obra requerido para el mantenimiento de los cultivos. 5. Registro de producción y mecanismos de comercialización. 6. Evidencia fotográfica de la o las especies cultivadas. 7. Reporte de práctica de campo.	• Dispositivo para la toma de fotografías. • Cuaderno y bolígrafo para la toma de notas. • Vestimenta adecuada para campo.	4 horas
UNIDAD II				
2	Variedades e híbridos de hortalizas	1. Establece especie hortícola en condición de variedad e hibrido. 2. Registra emergencia de las plántulas en almacigo o siembre directa en campo. 3. Mide crecimiento de plántulas y compara en los dos tipos de plantas. 4. Registra en 20 plantas inicio de floración y rendimiento de fruto se es el caso. 5. Compara y analiza las diferencias entre plantas de una variedad e hibrido.	• Dispositivo para la toma de fotografías. • Cuaderno y bolígrafo para la toma de notas. • Reglas o cintas métricas. • Etiquetas para la selección de plantas que se les dará seguimiento.	5 horas

		6. Registra fotografías de las características de ambos tipos de plantas. 7. Reporte de práctica de campo.		
UNIDAD III			•	
3	Invernadero y malla sombra	1. Visita guiada por responsables de la empresa. 2. Respetar la normatividad de ingreso a las unidades de producción. 3. Registro de información especies cultivadas en invernadero y malla sombra. 4. Registro de cuidados y mantenimiento de las instalaciones. 5. Registro de especificaciones de materiales de construcción de ambas instalaciones 6. Registro de potencial productivo de las especies establecidas en la unidad de producción. 7. Evidencia fotográfica de la o las especies cultivadas. 8. Reporte de práctica de campo.	• Dispositivo para la toma de fotografías. • Cuaderno y bolígrafo para la toma de notas. • Vestimenta adecuada para campo.	5 horas
UNIDAD IV				
4	Plásticos o acolchados	1. Visita guiada por responsables de la empresa. 2. Respetar la normatividad de ingreso a las unidades de producción. 3. Registra características específicas de los materiales empleados en el acolchado. 4. Registro de cuidados y mantenimiento de los materiales.	• Dispositivo para la toma de fotografías. • Cuaderno y bolígrafo para la toma de notas. • Vestimenta adecuada para campo.	6 horas

		5. Registro de ventajas del uso del acolchado en los cultivos establecidos 6. Registro de potencial productivo de las especies establecidas en la unidad de producción. 7. Evidencia fotográfica de la o las especies cultivadas. 8. Reporte de práctica de campo.		
UNIDAD V				
5	Fertilización de hortalizas	1. Establece especie hortícola en macetas o directo en suelo. 2. Aplica la fertilización de plantas con dosis óptima y deficiente. 3. Compara crecimiento y producción de plantas manejadas con los tipos de fertilizantes. 4. Monitorea nitrados y potasio en peciolo de hoja 5. Registra fotografías de ambos tipos de plantas. 6. Elabora reporte de práctica de campo.	• Dispositivo para la toma de fotografías. • Cuaderno y bolígrafo para la toma de notas. • Vestimenta adecuada para campo.	6 horas
UNIDAD VI y VII				
6	**Hortalizas de invierno y/o verano**	1. Visita guiada por responsables de la empresa. 2. Respeta la normatividad de ingreso a las unidades de producción. 3. Registra las especies cultivadas en la región de influencia a la unidad académica. 4. Registra consulta fechas de siembra y densidades de población de planta por hectárea.	• Dispositivo para la toma de fotografías. • Cuaderno y bolígrafo para la toma de notas. • Vestimenta adecuada para campo.	6 horas

		5. Registra plagas y enfermedades más comunes. 6. Registra fechas de cosecha y destino de la producción. 7. Evidencia fotográfica de la o las especies cultivadas. 8. Reporte de práctica de campo.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: Al inicio del curso, el docente presenta el contenido de la asignatura y establece la forma de trabajo, así como los criterios de evaluación, la calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza(docente):

- Exposiciones de los temas.
- Proyección del contenido apoyándose en las ayudas audiovisuales.
- Fomenta la participación activa de los alumnos en cada clase mediante presentaciones individuales y dinámicas grupales.
- Programación de recorridos prácticos de campo, en apoyo al contenido temático.
- Realizar dinámicas de retroalimentación al final de cada sesión.

Estrategia de aprendizaje(alumno):

- Análisis y discusión de los temas propuestos en el contenido de la unidad de aprendizaje.
- Análisis y discusión de trabajos programados por equipo.
- Asistencia y participación en los recorridos prácticos.
- Desarrollo y estructura de reportes de prácticas de campo.
- Exposiciones de temas selectos programados en apoyo al desarrollo temático, que implica la discusión de artículos científicos especializados.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..... 20%
- Participación en clase…….……..... 10%
- Tareas y actividades……..……..……15%
- Reportes de prácticas de campo……..... ..25%
- Entrega de la evidencia de aprendizaje…….…. 30%

Total…….……....100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Anaya R. S. (1999). *Hortalizas, plagas y enfermedades*. Trillas. [clásica]

Bhosale A. B. (2019). Fundamentals of horticulrura. Saptarshee Prakashan

Lamshoeft M., Gao Z., Resseler H., Schriever C., Sur R., Sweeney P., Webb S., Zillgens B. & Reitz M.U. (2018). Evaluation of a novel test design to determine uptake of chemicals by plant roots. *Science of The Total Environment*, 613-614, 10-19.

Maroto Borrego J. V. (2002). *Horticultura herbácea especial* (5ª ed). Mundi-Prensa. [clásica]

Maroto, J.V. (1990). Horticultura General. Mundi-Prensa. [clásica]

Marschner, H. (1995). *Mineral Nutrition of higher plants* (2nd ed) Academic press San Diego [clásica]

Wells L. (2020). Horticulture. In: Scholl L. (eds) *The Palgrave Encyclopedia of Victorian Women's Writing*. Palgrave Macmillan, Cham.

Complementarias

Arzola, R. (2020). Germinación de semillas paso a paso: Por el gusto de germinar semillas. Independently published

Denisen, E. L. (1987). *Fundamentos de horticultura*. Limusa. [clásica]

Dominguez, A. (1996). *Fertirrigación* (2da ed). Mundi- Prensa. [clásica]

Edmond, J.B. Senn, T.L. Andrews, F.S. (1984). *Principios de horticultura* (3da ed). Continental. [clásica]

Guevara, R.G., Pons, J.L., Torres, I., y González, M.M. (2018). *Manual práctico para el cultivo del chile*. Mundiprensa

Koukounaras, A. (2021). *Advanced greenhouse new technogies and cultivation practices.* Office

Moreno, V. A. (2020). *Siembra y trasplante de cultivos hortícolas y flor cortada.* Paraninfo.

Montiel, A. (2002). *Redes abiertas de tuberías para riego*. UACH.[clásica]

Richards A. (2017). *Control de plagas para horticultura orgánica*. Babelcube

Texier W. (2020). *Hidroponía para todos*. MAMA

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Ingeniería en Agronomía o área afín, preferentemente con especialidad horticultura y tener un posgrado, contar con al menos 2 años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable, creativo y promover el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Propagación de Plantas

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Mejoramiento Genético de Plantas

Equipo de diseño de PUA
Ariana Isabel Torres Bojórquez
Aurelia Mendoza Gómez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 28 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es brindar las bases para la producción de especies de importancia económica en la región. Su utilidad reside en que le permite al estudiante describir las características morfológicas de las plantas, las diferentes especies de la región, su forma de adaptación e interacción con el medio ambiente en el que se desarrollan, mediante las diferentes formas de propagación que permiten una mayor productividad. Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Cultivos Agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar técnicas sobre el manejo, propagación y conservación de plantas de importancia económica, mediante la consideración de las características morfológicas de las plantas y su interacción con el medio ambiente en el cual se desarrollan, para maximizar la productividad regional, con actitud crítica, responsable y de respeto por el ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaborar un manual de un sistema de propagación de plantas que incluya el desarrollo de técnicas de manejo, propagación y conservación de diferentes especies de cultivos productivos de la región.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la propagación de plantas

Competencia:
Describir las principales partes de la planta, a través del estudio de su clasificación por especies y grupos taxonómicos, para reconocer la importancia de la propagación y conservación en las diversas áreas de la agronomía, con actitud proactiva, responsable y de respeto con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Introducción
1.2 Importancia
1.3 Aspectos básicos de la propagación
1.4 Tipos básicos de propagación

UNIDAD II. Locales y medios de propagación

Competencia:
Describir los diferentes medios para la propagación de plantas, a través del análisis de sus características y el uso de claves taxonómicas, para maximizar la propagación vegetal de plantas, con actitud objetiva, analítica y con responsabilidad hacia el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1 Locales para propagación, invernaderos, diferentes tipos de características.
2.2 Locales con niebla para estacas, hojas
2.3 Utilización de recipientes en la propagación
2.4 Substrato
- 2.4.1 Suelo
- 2.4.2 Agua
- 2.4.3 Turba
- 2.4.4 Musgo
- 2.4.5 Vermiculita
- 2.4.6 Perlita
- 2.4.7 Tierra de hoja
- 2.4.8 Aserrín

2.5 Tratamiento de pre siembra
2.6 Con calor
2.7 Fumigación del suelo con sustancias químicas

UNIDAD III. Propagación sexual

Competencia:
Contrastar la organización de los organismos vegetales, a través de la identificación de las diversas formas de reproducción sexual, para determinar la técnica de propagación idónea para cada especie de importancia, con actitud responsable, creativa y con respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Reproducción sexual
- 3.1.1 Proceso de germinación
- 3.1.2 Viabilidad de la semilla
- 3.1.3 Condiciones de la semilla que afectan la germinación
- 3.1.4 Condiciones ambientales que afectan la germinación
- 3.1.5 Pruebas de viabilidad
  - 3.1.5.1 Porcentaje de germinación
  - 3.1.5.2 Prueba de germinación
- 3.1.6 Pre acondicionamiento de semillas para estimular la germinación
  - 3.1.6.1 Escarificación mecánica
  - 3.1.6.2 Remojo de agua
  - 3.1.6.3 Escarificación con ácido
  - 3.1.6.4 Escarificación

UNIDAD IV. Propagacion asexual

Competencia:
Contrastar la organización de los organismos vegetales, a través de la identificación de las diversas formas de reproducción asexual, para determinar la técnica de propagación idónea para cada especie de importancia, con actitud responsable, creativa y con respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1 Naturaleza e importancia de la propagación asexual
4.2 Razones para emplear la propagación asexual
4.3 Propagación asexual
- 4.3.1. Estacas
- 4.3.2. Acodos
- 4.3.3. Injertos
- 4.3.3. Esquejes

4.4 Esquemas de producción
- 4.4.1. Injertos en vid

4.5 Otras formas de propagación asexual (hortalizas y flor de corte)

UNIDAD V. Preparación de viveros

Competencia:
Organizar las características de la anatomía de los organismos vegetales, mediante el contraste de factores bióticos y abióticos del ambiente de desarrollo y adaptación en viveros, para comprender y aplicar la propagación de las diferentes especies vegetales, con actitud crítica, analítica y responsable con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Ubicación del vivero
5.2. Condiciones edafoclimáticos
- 5.2.1 El clima
- 5.2.2 El suelo
- 5.2.3 El agua
- 5.2.4 El entorno

5.3. Condiciones socioeconómicas
- 5.3.1 Preparación técnica.
- 5.3.2 Disponibilidad de materiales y de mano de obra
- 5.3.3 Accesos
- 5.3.4 Comercialización
- 5.3.5 Tamaño de las unidades de producción

5.4. Parámetros a considerar en el cultivo.
- 5.4.1 Temperatura
- 5.4.2 Humedad relativa
- 5.4.3 Transpiración de la planta.
- 5.4.4 Luz

5.6. Tipos de instalaciones
- 5.6.1 Instalaciones para la producción de plantas
- 5.6.2 Invernaderos
- 5.6.3 Instalaciones para la reproducción de plantas
- 5.6.4 Instalaciones auxiliares

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
1	Identificación de especies florísticas de la región	1. Atiende las indicaciones del docente 2. Identifica y organiza el material de trabajo 3. Clasifica los diferentes tipos de flora mediante la identificación de sus características 4. Describe la diferencia entre ellas con actitud ordenada y de respetuoso al entorno 5. Registra evidencia fotográfica 6. Entrega reporte de práctica al docente	● Prensa ● GPS ● Bolsas de papel. ● Marcadores. ● Tijeras ● Palas ● Libreta. ● Lonche ● Agua ● Gorra ● Estuches de disección. ● Autobús ● Cámara fotográfica	8 horas
UNIDAD IV				
2	Identificación de especies de importancia con potencial para propagación	1. Atiende las indicaciones del docente 2. Identifica y organiza el material de trabajo 3. Clasifica los diferentes tipos de flora mediante la identificación de sus características 4. Describe la diferencia entre ellas con actitud ordenada y de respetuoso al entorno 5. Registra evidencia fotográfica 6. Entrega reporte de práctica al docente	● Prensa ● GPS ● Bolsas de papel. ● Marcadores. ● Tijeras ● Palas ● Libreta. ● Lonche ● Agua ● Gorra ● Estuches de disección. ● Autobús ● Cámara fotográfica	8 horas
UNIDAD V				

3	Conocimiento de un vivero en producción	1. Atiende las indicaciones del docente 2. Identifica y organiza el material de trabajo 3. Clasifica los diferentes tipos de flora mediante la identificación de sus características 4. Describe técnicas empleadas en vivero 5. Aplica técnicas de propagación vegetal con actitud ordenada y de respetuoso al entorno 6. Registra evidencia fotográfica 7. Entrega reporte de práctica al docente	● Prensa ● GPS ● Bolsas de papel. ● Marcadores. ● Tijeras ● Palas ● Libreta. ● Lonche ● Agua ● Gorra ● Estuches de disección. ● Autobús. ● Permiso en Sierra de San Pedro Mártir ● Cámara fotográfica	16 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

-Participación en foros, reuniones y clases…… 10%
- Reportes de prácticas de campo…… 25%
- Exámenes parciales……..20%
- Portafolio de notas y tareas (a mano) ……...15%
- Trabajo Final (Manual de un sistema de propagación de plantas) ……... 20%
- Exposición en clase por equipo……10%

Total…… **100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas

Batygina, T.B. (2019) *Embryology of Flowering Plants: Terminology and Concepts, Vol. 3: Reproductive systems*. CRC Press.

Boix A, E. (2017). *Trabajos básicos en viveros y centros de jardinería*. Ediciones Mundi-Prensa.

Cronquist, A. (1985). *Botánica Básica*. CECSA [Clásica]

Elliot, T., E. Weier, E. Stokin. (1975) *Botánica general*. Limusa. [Clásica]

Holman, M. W. Robbins (1978) *Propagación de plantas.* U.T.H.E.A [Clásica]

Wilson, C.L., Loomis, W.E. (1971). *Botánica*. UTHEA [Clásica]

Wrisz, P.B. y Menin, S.F. (1969). *Tratado de las plantas, principios generales y problemas*. CECSA [Clásica]

Fuller, J., Carother, W., Payne y M. Balbach. (1979) *Fisiología Vegetal*. Interamericana. [Clásica]

Singh, G., B. Singh, U.K. Tomar y S. Sharma (2017). *A Manual for Dryland Afforestation and Management.* Scietific publishers.

Ratikanta, M., González, H., Kumar, A., Chandra, N. (2017) *Applied Botany*. American academic press.

Pandey B.P. (2017). *Botany for Degree Students*. S. Chand publishers.

Complementarias

Diggle, P. (2020). American Journal of Botany (AJB). https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/journal/15372197

Gavino, G., Suárez, L. y Figueroa, H. (1980) *Técnicas biológicas selectas del laboratorio, y de campo* Limusa. [Clásica]

Osuna-Fernández, H.R., A.M Osuna-Fernández, A. Fierro-Álvarez. (2016) *Manual de propagación de plantas superiores.* Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana. [Clásica]

Mauseth J.D. (2021). Botany: An *Introduction to Plant Biology: An Introduction to Plant Biology*. Jones & Bartlett learning.

Tarnowsky, N. (2021) Herbario Virtual C.V. Starr. http://sweetgum.nybg.org/science/vh/

Stefenon, V. M. (2019). *Micropropagation: Methods and Effects*. Nova Science Publishers. Johns, A.E. (2019) Lessons for Plant Micropropagation. Educreation Publishing. Humphrey, B.E. (2019). *The Bench Grafter's Handbook: Principles & Practice*. CRC Press.	

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Ingeniería en Agronomía o área afín, preferentemente con estudios de posgrado doctorado y dos años de experiencia en la práctica docente, proporcionando al estudiante conocimientos y herramientas para la propagación de especies vegetales por medio de una metodología participativa, utilizando diversas técnicas y estrategias para la resolución de problemas, que favorezcan el logro de las competencias y promuevan el trabajo en equipo; con capacidad de análisis, respetuoso por el ambiente y el ser humano.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria e Ingeniería en Agronomía y Zootecnia

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Mercadotecnia de Productos Agropecuarios

5. Clave:

6. HC: 01 **HT:** 03 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Administración

Equipo de diseño de PUA

Carolina Soledad Berrelleza Flores
Blanca Margarita Montiel Batalla
Juan González Maldonado

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 28 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el estudiante adquiera conocimientos teóricos y metodológicos del marketing, el comportamiento del consumidor, investigación de mercados, mezcla del marketing y la ventaja competitiva, además, desarrollará habilidades analíticas, estratégicas y propositivas.
La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante generar las estrategias para la comercialización de productos agropecuarios.

Esta asignatura se imparte en la etapa terminal con carácter obligatoria para Ingeniero Agrónomo y pertenece al área de conocimiento de Económico-Administrativa-Humanística. Para los programas educativos de Ingeniería en Agronomía y Zootecnia y Biotecnología Agropecuaria se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Potencializar las oportunidades de mercado de un producto o servicio del sector agropecuario a través del análisis de las necesidades del mercado, tendencias de consumo y de la caracterización del consumidor, para generar estrategias de producto, precio, plaza, distribución, promoción y publicidad que permitan su inserción y posicionamiento en el mercado, con actitud emprendedora, innovadora y propositiva.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Plan estratégico de marketing de un producto o servicio del sector agropecuario, que describa las actividades y los recursos requeridos para satisfacer la misión de una organización y alcanzar sus metas y objetivos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Conceptos básicos de marketing agropecuario

Competencia:
Analizar el marketing enfocado al sector agropecuario, mediante el estudio de sus conceptos, funciones e importancia, con el fin de comprender su significado y uso en la comercialización de productos, con actitud responsable, propositiva y analítica.

Contenido: **Duración:** 3 horas

1.1. Oferta y demanda
- 1.1.1. Concepto de oferta y demanda
- 1.1.2. Determinantes de la oferta y de la demanda
- 1.1.3. Ley de la oferta y de la demanda

1.2. Mercado
- 1.2.1. Concepto y tipos
- 1.2.2. Funciones
- 1.2.3. Utilidades

1.3. Marketing
- 1.3.1. Concepto
- 1.3.2. Ambiente del marketing

1.4. Segmentación de mercados
- 1.4.1. Concepto
- 1.4.2. Estrategias de segmentación
- 1.4.3. Nicho de mercado

UNIDAD II. Comportamiento del consumidor

Competencia:
Analizar el comportamiento del consumidor, mediante la identificación de los factores, actitudes que motivan y regulan el proceso de compra, con el fin de predecir y generar estrategias que estimulen la compra de productos agropecuarios, con ética, responsabilidad y objetividad.

Contenido: **Duración:** 2 horas

2.1 Factores que influyen
2.2 Motivación y necesidades
2.3 Proceso de compra
2.4 Principales modelos de comportamiento

UNIDAD III. Investigación de mercados

Competencia:
Recolectar información relacionada a las tendencias de consumo, mediante la realización de estudios de mercado, para diseñar estrategias de mercadeo, con actitud emprendedora y analítica.

Contenido: **Duración:** 2 horas

3.1 Concepto y objetivos
3.2 Importancia y limitaciones
3.3 Sistema de Información de Mercados
3.4 Diseño de la investigación

UNIDAD IV. Mezcla de marketing

Competencia:
Diseñar estrategias de marketing, mediante el análisis de las características de los productos, necesidades y servicios del sector agropecuario, para lograr su posicionamiento en el mercado, con pensamiento estratégico, creatividad y actitud analítica.

Contenido: **Duración:** 7 horas

4.1 Estrategia de producto
- 4.1.1 Caracterización del producto
- 4.1.2 Marca
- 4.1.3 Etiqueta
- 4.1.4 Envase y embalaje

4.2 Estrategia de precio
- 4.2.1 Función e importancia del precio
- 4.2.2 Determinación del precio
- 4.2.3 Estrategias y políticas para fijar precios

4.3 Estrategia de plaza
- 4.3.1 Función e importancia de la plaza
- 4.3.2 Tipos de plaza
- 4.3.3 Características principales

4.4 Estrategia de distribución
- 4.4.1 Vida de anaquel
- 4.4.2 Canales de distribución
- 4.4.3 Intermediarios

4.5 Estrategia de promoción y publicidad
- 4.5.1 Objetivo de la promoción
- 4.5.2 Tipos de estrategias de promoción
- 4.5.3 Objetivo de la publicidad
- 4.5.4 Tipos de publicidad
- 4.5.5 Determinación del presupuesto de publicidad
- 4.5.6 Campaña de publicidad para una MIPyME

UNIDAD V. Desarrollo de la ventaja competitiva

Competencia:
Desarrollar la ventaja competitiva de los productos del sector agropecuario, mediante el análisis FODA y las estrategias de marketing, para el desarrollo de objetivos y metas estratégicas y lograr el posicionamiento en el mercado, con actitud innovadora.

Contenido: **Duración:** 2 horas

5.1 Análisis FODA
5.2 Tendencias de consumo
5.3 Fuentes comunes de la ventaja competitiva
5.4 Enfoque estratégico
5.5 Desarrollo de objetivos y metas estratégicas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Modelos de comportamiento del consumidor de productos agropecuarios	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Investiga las características socioeconómicas de la población de una región. 3. Relaciona los modelos de comportamiento del consumidor con las características de la población identificadas, para determinar cuales permiten el desarrollo de mejores estrategias comerciales. 4. Elabora un reporte y entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Computadora • Internet • Recursos bibliográficos de libre acceso	4 horas
UNIDAD III				
2	Análisis de las tendencias de mercado	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Utiliza diversas herramientas tecnológicas para el análisis de las tendencias de mercado a diferentes escalas. 3. Determina el comportamiento del mercado, para un producto agropecuario, a largo plazo. 4. Identifica las oportunidades de mercado existentes en el sector agropecuario y enlístalas en un documento. 5. Entrega al docente para revisión y retroalimentación.	• Computadora • Internet • Recursos bibliográficos de libre acceso	4 horas

3	Investigación de Mercado	1. Atiende a las indicaciones del docente. 2. Elige el producto o servicio con el que te interesa trabajar. 3. Realiza el planteamiento del problema, objetivos e hipótesis, así como el diseño metodológico de la investigación de mercado. 4. Diseña el instrumento de colecta de información (cuestionario) para su aplicación. 5. Aplica el cuestionario a la muestra de la población calculada, conforme a las indicaciones del docente. 6. Analiza los resultados obtenidos e intégralos en un reporte. 7. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Computadora • Internet • Software para el diseño de encuestas de acceso libre • Software para el análisis de información numérica y/o descriptiva de acceso libre	8 horas
UNIDAD IV				
4	Estrategias de Marketing	1. Atiende a las indicaciones del docente. 2. Toma como base para la práctica el producto o servicio del sector agropecuario para el que realizaste el estudio de mercado. 2.- Plantea las estrategias de producto, precio, plaza, distribución, promoción y publicidad que utilizarás para lanzar tu producto o servicio al mercado. 3. Integra tus planteamientos en un documento y entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Computadora • Internet • Software para el diseño de encuestas de acceso libre • Software para el análisis de información numérica y/o descriptiva de acceso libre	8 horas
5	Diseño de marca y etiqueta	1. Atiende a las indicaciones del docente.	• Cuaderno y material para escritura y coloreado. • Computadora • Internet	4 horas

		2. Toma como base las estrategias planteadas para lanzar al mercado el producto o servicio. 3. Con una lluvia de ideas elige una marca y verifica su disponibilidad. 4. Diseña un logotipo que represente la marca de tu producto o servicio. 5. Diseña una etiqueta cuidando que incluya los elementos principales. 6. Realiza un reporte donde integres la marca, el logotipo y la etiqueta diseñados y entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Software para diseño y manipulación de gráficos de acceso libre	
6	Diseño de campaña de publicidad	1. Atiende a las indicaciones del docente. 2. Toma como base la información generada en la práctica anterior. 3. Redacta las estrategias de publicidad que utilizarás para la promoción de tu producto o servicio. 4. Desarrolla un slogan que represente la marca de tu producto o servicio. 5. Elabora un reporte donde incluyas las estrategias y el slogan para promocionar tu producto o servicio. 6. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación	• Computadora • Internet • Herramientas para el diseño de infografías y/o vídeos de acceso libre	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Ensayos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes……...20%
- Tareas……15%
- Prácticas……35%
- Proyecto final……30%

Total……..100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Burns, A. & Veeck, A. (2020). *Marketing Research* (9th ed.). Pearson Education.

Caballero-García, M.A., & Santoyo-Cortés, V.H. (2019). *Agronegocios. Desafíos, estrategias y modelos de negocio*. Universidad Autónoma Chapingo, CIESTAAM.

Fischer de la Vega, L. E. y Espejo C., J. (2011). *Mercadotecnia* (4ª ed.). Mc Graw Hill. [clásica]

Lamb, C. W., McDaniel, C. y W. Lamb, C. (2018). *Marketing con Aplicaciones para América Latina*. Cengage Learning Editores https://elibro.net/es/ereader/uabc/91828?page=2

Malhotra, N. (2019). *Marketing Research: An applied Orientation* (7th ed.). Pearson Education.

McDaniel, C. J., & Gates, R. (2016). *Investigación de mercados* (10ª ed.). Cengage Learning.

Complementarias

Arias, F. J. (2014). *Agromarketing: una mirada al mercadeo en el sector agropecuario*. Editorial Lasallista.Esteban-Bravo, M. & Vidal-Sanz, J. (2021). *Marketing Research Methods: Quantitative and Qualitative Approaches.* Cambridge University Press.

Kotler, P. (2017). *Marketing* (16th ed.). Pearson HispanoAmerica. https://uabc.vitalsource.com/books/9786073238601

Luque, T. (2015). *Técnicas de análisis de datos en investigación de mercados* (2ª ed.). Difusora Larousse - Ediciones Pirámide.

Márquez-Castro, E. (2017). *Marketing agroalimentario*. Facultad de Contaduría y Administración, UNAM.

McQuarrie, E. (2015). *The Market Research Toolbox: A Concise Guide for Beginners* (4th edition). Sage Publications.

Toro, J. M. D. y Villanueva, J. (2017). *Marketing estratégico*. EUNSA.

Vallet-Bellmunt, T. Vallet-Bellmunt, A. y Vallet-Bellmunt, I. (2016). *Principios de marketing estratégico*. D - Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje debe contar con título de Licenciatura en Marketing y Comercialización o área afín, con conocimientos en el desarrollo de estrategias de para productos del sector agropecuario; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Además de ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Inocuidad Alimentaria

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 01 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Blancka Yesenia Samaniego Gámez
Laura Dennisse Carrazco Peña
Imelda Judith Robles García
Rosario Esmeralda Rodríguez González

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 07 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Inocuidad Alimentaria tiene como finalidad contribuir para la formación integral del programa de Ingeniero Agrónomo (IA) e Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario (IBA); asimismo, guarda relación con la unidad de aprendizaje de Sistemas de Manejo Poscosecha del programa de IA; proporciona los conocimientos para analizar la normativa vigente en la producción de alimentos mediante la aplicación de las buenas prácticas, sistemas de calidad y puntos de control críticos para reducir problemas de salud pública con actitud creativa, colaborativa y responsable de su sociedad y medio ambiente. Se imparte en la etapa terminal con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Cultivos Agrícolas, Para el programa educativo Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Biotecnología.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar la importancia de la Inocuidad Alimentaria durante la cadena de producción, mediante el conocimiento, diagnóstico, diseño y aplicación de las buenas prácticas establecidas en la normatividad vigente, sistemas de calidad y puntos de control críticos, para la reducción de riesgos transmitidos por los alimentos con base en las demandas, estándares y certificaciones de los mercados nacionales e internacionales, con ética profesional, actitud proactiva, responsable de la sociedad y medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaboración de portafolio de trabajo, sin faltas de ortografía, que contenga índice y las siguientes actividades:

- Ensayos.
- Exposiciones.
- Cuestionarios.
- Reportes de campo

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fundamentos de la inocuidad alimentaria

Competencia:
Examinar los fundamentos de la inocuidad alimentaria, mediante el conocimiento de la normativa nacional e internacional, sistemas de análisis de peligros y puntos críticos de control, aplicados en los procesos de producción, comercialización, distribución y transformación de alimentos, para reconocer su importancia en el área agrícola, pecuaria y biotecnológica, con actitud crítica, reflexiva y con respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Objetivos y metas de la IA
1.2 Origen y estado actual de la IA en el contexto nacional e internacional
1.3 Normativa internacional de la Inocuidad Alimentaria
- 1.3.1 Comisión del CODEX Alimentarius (CCA)
- 1.3.2. Legislación OMS, FAO, CIPF
- 1.3.3. Normatividad aplicada en Estados Unidos: FSMA (FDA), USDA-EPA
- 1.3.4 Normatividad ISO-9000, ISO-3100 y ISO-2200

1.4 Sistemas de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP)
1.5 Instituciones nacionales en normatividad sobre IA
- 1.5.1 Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS)
- 1.5.2 NOM-251-SSA1-2009
- 1.5.3. Modificación a la NOM-127-SSA1-1994

UNIDAD II. Marco jurídico nacional

Competencia:
Explicar la importancia de las entidades jurídicas organizativas nacionales, mediante el conocimiento de leyes orgánicas, para el funcionamiento y aplicación en materia de Inocuidad Alimentaria, con actitud analítica, participativa, respetuosa hacia los seres humanos y medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Constitución de los Estados Unidos Mexicanos.
2.2. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.
2.3. Ley Orgánica de Sanidad Vegetal.
2.4. Ley Federal de Sanidad Animal.
2.5. Ley Federal de Procedimiento Administrativo.
2.6. Ley Federal sobre Metrología y Normalización.
2.7. Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura vigente
    2.7.1 Existencia Jurídica del SENASICA (Disposiciones).
    2.7.2 Acuerdos (declaratoria de zona libre)

UNIDAD III. Problemas de salud pública

Competencia:
Analizar la problemática de salud pública asociada a la falta de inocuidad de alimentos, mediante el estudio de los riesgos físicos, químicos y biológicos durante el proceso de producción de alimentos, así como su impacto en las actividades agrícolas, pecuarias y procesos biotecnológicos, con actitud analítica, colaborativa, y con respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

- 3.1 Falta de calidad e inocuidad en los alimentos
  - 3.1.1 Intoxicación (alimentos contaminados por toxinas)
  - 3.1.2 Infecciones (alimentos contaminados con microorganismos)
- 3.2 Tipos de riesgos que afectan la salud pública
  - 3.2.1 Biológicos.
    - 3.2.1.1 Hongos.
    - 3.2.1.2 Bacterias.
    - 3.2.1.3 Protozoarios.
    - 3.2.1.4 Nematodos.
    - 3.2.1.5 Virus.
  - 3.2.2 Químicos.
    - 3.2.2.1 Pesticidas.
    - 3.2.2.2 Aceites.
    - 3.2.2.3 Grasas.
    - 3.2.2.4 Detergentes.
    - 3.2.2.5 Otros contaminantes.
  - 3.2.3 Físicos.
    - 3.2.3.1 Vidrio.
    - 3.2.3.2 Metal.
    - 3.2.3.3 Plástico.
    - 3.2.3.4 Madera

UNIDAD IV. Enfermedades comunes que afectan la salud pública

Competencia:
Distinguir la problemática y costos asociados a las enfermedades transmitidas por los alimentos (ETAs) y su impacto en la economía mundial, a través de la discusión y análisis de los principales riesgos biológicos, para identificar su control en la implementación de las buenas prácticas en las actividades agrícolas, pecuarias, procesos biotecnológicos y agroindustriales, con actitud reflexiva y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Costos de las enfermedades transmitidas por los alimentos.
4.2. Bacterias transmitidas por los alimentos.
- 4.2.1. *Salmonella.*
- 4.2.2. *Shigella.*
- 4.2.3. *Escherichia coli.*
- 4.2.4. *Cyclospora.*
- 4.2.5. *Staphylococcus aureus.*
- 4.2.6. *Listeria monocytogenes.*
- 4.2.7. *Bacillus cereus.*
- 4.2.8. *Clostridium.*

4.3. Virus transmitidos por los alimentos.
- 4.3.1. Hepatitis A.
- 4.3.2. Virus de Norwalk.
- 4.3.3. Rotavirus, Astrovirus, Enterovirus, Parvovirus, Adenovirus y Coronavirus.

4.4. Parásitos asociados a las infecciones humanas.
- 4.4.1. *Cryptosporidium*.
- 4.4.2. *Cyclospora*.
- 4.4.3. *Giardia*.
- 4.4.4. *Helmintos*.
- 4.4.5. Nematodos (*Ascaris lumbricordas*).
- 4.4.6. Platelmintos (*Fasciola hepática*, especies de cisticercos).

UNIDAD V. Acciones del programa de inocuidad

Competencia:
Diferenciar las acciones realizadas durante el diseño de un programa de inocuidad alimentaria, a través del análisis de los peligros asociados a los procesos de producción y transformación, para garantizar la generación de alimentos inocuos destinados al consumo humano, con actitud colaborativa, creativa y respeto a la naturaleza.

Contenido: **Duración:** 7 horas

5.1. Sistema de Reducción de Riesgos de Contaminación (SRRC)
5.2. Análisis de peligros y evaluación de riesgos
5.3. Educación de personal
5.4. Asistencia técnica (medidas preventivas)
    5.4.1. Historial del suelo
    5.4.2. Uso del agua agrícola
    5.4.3. Fertilizantes
    5.4.4. Control de plagas, malezas y enfermedades
    5.4.5. Higiene del empleado
5.5. Elaboración y uso de bitácoras de trabajo

UNIDAD VI. Implementación de buenas prácticas de manejo

Competencia:
Analizar las necesidades operacionales de empresas regionales, mediante la implementación de programas de buenas prácticas de manejo, con la finalidad de mantener la inocuidad de los alimentos, con actitud analítica, responsabilidad social y del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

6.2. Limpieza y sanitización del empaque, utensilios y equipos
6.3. Recepción y manejo del producto
6.4. Monitores, registro y control de calidad
6.5. Uso y registro de bitácoras
6.5. Higiene del trabajador

UNIDAD VII. Definiciones Operacionales de un sistema de inocuidad en la producción de alimentos

Competencia:
Establecer los conceptos y funciones de un análisis de riesgos y puntos críticos de control, por medio de los procesos productivos de alimentos, para identificar los límites críticos, control de calidad y trazabilidad y garantizar la inocuidad de los alimentos, con actitud analítica, responsabilidad social y del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

7.1. Punto crítico de control.
7.2. Límite crítico.
7.3. Seguimiento.
7.4. Control.
7.5. Trazabilidad.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
1	Problemática de salud pública asociada a la falta de inocuidad de los alimentos	1. Atiende las orientaciones del docente para realizar el análisis del estudio de caso. 2. Analiza la problemática 3. Identifica los riesgos 4. Registra los resultados 5. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación.	• Internet • Formato • Apuntes	5 horas
UNIDAD IV				
2	Estudio de un caso sobre el análisis de enfermedades provocada por la ingesta de los alimentos contaminados	1. Atiende las orientaciones del docente para realizar el análisis del estudio de caso 2. Se reúne en equipos en acuerdo 3. Identifica el problema 4. Identifica el microorganismo 5. Realiza el análisis 6. Registra los resultados 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación.	• Internet • Formato • Apuntes	5 horas
UNIDAD V				
3	Análisis de riesgos en la producción de alimentos	1. Atiende las orientaciones del docente para realizar el análisis de riesgos en la producción de alimentos 2. Identifica los posibles riesgos	• Internet • Formato • Normatividad	6 horas

		3. Identifica la causa 4. Discute en equipo 5. Registra los resultados 6. Entrega el reporte al docente 7. Expone los resultados ante el resto del grupo 8. Entrega el reporte al docente para recibir la evaluación.		

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD VI				
1	Visita a empresa	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir a una empresa 2. Selecciona la empresa a visitar. 3. Acude a la empresa para observar y documentar la aplicación de las BPA, BPM y BPH en el proceso de producción, cosecha, transporte, manufactura, empacado, almacenaje y envío de alimentos. 4. Registra la observación en la bitácora. 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica docente. 7. Anexa las bitácoras de observación, los oficios de práctica académica y de conclusión de observación y las fotografías.	• Lápiz • Libreta de campo • Cámara fotográfica • Seguro facultativo	8 horas

		8. Expone los resultados de la práctica de observación en el grupo. 9. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
UNIDAD VII				
2		1. Atiende las orientaciones del docente para acudir a una empresa. 2. Selecciona la empresa a visitar. 3. Acude a la empresa para observar y documentar la aplicación de las BPA, BPM y BPH en el proceso de producción, cosecha, transporte, manufactura, empacado, almacenaje y envío de alimentos, con los estándares que rigen los mercados nacionales e internacionales. 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica docente. 7. Anexa las bitácoras de observación, los oficios de	• Lápiz • Libreta de campo • Cámara fotográfica • Seguro facultativo	8 horas

		práctica académica y de conclusión de observación y las fotografías. 8. Expone los resultados de la práctica de observación en el grupo. 9. Entrega el reporte al maestro para recibir retroalimentación y ser evaluado.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada
-

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Reporte de prácticas
- Visitas a empresas
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….…….... 30%
- Reportes de prácticas ……25%
- Portafolio de evidencias del aprendizaje……10%
- Participación en clase…….…….. 15%
- Actividades……. 20%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Avendaño, B.D. (2006). *La inocuidad alimentaria en México: Las hortalizas frescas de exportación.* UABC. 89 p. [Clásica]

Blokdyk, G. (2020). *Food Safety Culture. A Complete Guide*. Emereo Publishing.

Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization. (2018). *Codex Alimentarius: understanding Codex.* FAO Editorial.

Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Trade Organization. (2017). *Trade and food standards*. FAO Editorial.

Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Trade Organization. (2019). *Codex the year of food safety.* FAO Editorial.

Hernández, M. A. (2016). *Microbiología de los alimentos: Fundamentos y aplicaciones en ciencias de la salud*.

International Organization for Standardization. (2018). *Asesoría y formación en normas ISO*. https://www.normas-iso.com/

Mortimore, S., y Wallace, C. (2017). *HACCP. Una guía breve para la industria alimentaria* (2ª ed.). Editorial Acribia.

Complementarias

Briz, J. (2004). *Agricultura ecológica y alimentación: Análisis y funcionamiento de la cadena comercial de productos ecológicos.* Mundi-Prensa. [Clásica]

Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Trade Centre and Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation. (2001). *World Markets for Organic Fruit and Vegetables - Opportunities for Developing Countries in the Production and Export of Organic Horticultural Products*. http://www.fao.org/docrep/004/y1669e/y1669e00.htm

Leotta, G. A. (2018). *Microbiología aplicada a la inocuidad de los alimentos*. Anales de la ANAV.

López, J. L. (1999). *Calidad alimentaria: Riesgos y controles en la agroindustria.* Mundi-Prensa. [Clásica]

Ruíz, J. S. (2017). *Diseño de un sistema de buenas prácticas agrícolas como estrategia para la certificación orgánica otorgada por< Grup Ecocert>, para la empresa Agricultura e Inversiones Agrin SAS* Bachelor's thesis, Universidad Autónoma de Occidente.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Agronomía, Alimentos, Inocuidad Alimentaria, Biotecnología Agropecuaria, Producción Agrícola y Mercados Globales o áreas afines, preferentemente con posgrado. Experiencia docente de dos años. Ser proactivo, responsable, con actitud analítica, reflexiva y respeto por el medio ambiente y la biodiversidad, de manera que promueva el aprendizaje significativo, la formación científica y el trabajo colaborativo de los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Salinidad de Agua y Suelos Agrícolas

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Silvia Mónica Avilés Marín
Ángel Juárez Hernández

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 07 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno aplique conocimientos de la salinidad del agua y de los suelos agrícolas y su impacto en la producción agrícola, lo que permite un mejor manejo para realizar una agricultura económicamente rentable y autosustentable.
Se imparte en la etapa terminal, con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Agua y Suelo. Favorece la formación profesional del Ingeniero Agrónomo, al permitirle relacionar e integrar los conocimientos con otras unidades de aprendizaje, tales como Edafología, Principios del Riego, Fertilidad de Suelos, Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera, Tecnología de Riego, Conservación de Suelos e Hidráulica. Para cursarla, se recomienda haber aprobado previamente las unidades de aprendizaje de Principios del Riego, Edafología y Fertilidad de Suelos.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar el nivel de salinidad del agua de riego y del suelo, por medio de análisis de laboratorio para diagnosticar su calidad, a fin de recomendar las estrategias de manejo, riegos y establecimiento de especies vegetales tolerantes, que permita una producción óptima de los cultivos y menor impacto al recurso del agua y suelo, con actitud objetiva, responsable y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Realización de un programa evaluación y elaboración una propuesta de manejo de la salinidad del suelo y agua para riego, que incluya la aplicación de láminas de lavado y método de riego adecuado, a fin de obtener una mayor producción y reducir el efecto en la calidad del agua y suelo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Impacto de la salinidad en la agricultura

Competencia:

Explicar la importancia que representan los problemas de salinidad en el agua y suelos de áreas bajo riego, a través de describir las características de los elementos y compuestos más comunes que provocan la salinidad en los suelos agrícolas, que permita evaluar la magnitud en el rendimiento de los cultivos, con actitud objetiva, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Distribución de la salinidad en zonas áridas y semiáridas
1.2. Rendimiento de los cultivos y salinidad

UNIDAD II. Origen de la sales en el suelo

Competencia:

Analizar el origen de las sales solubles en el suelo, mediante conceptos de fuentes y migración de las sales, a fin de relacionar la salinidad y efecto en los suelos de uso agrícola, con actitud analítica, crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1 Origen y migración de sales
2.2 Rutas de migración de sales
2.3 Procesos que originan la salinización de suelos
2.4 Compuestos que provocan la salinización de suelos

UNIDAD III. Ciclos de las sales y su acumulación en el suelo

Competencia:

Analizar las principales fuentes de sales y los procesos que rigen la movilización de las sales solubles, por medio de la descripción de los procesos de acumulación, que permitan determinar la salinización secundaria de los suelos agrícolas, con actitud analítica, crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 La atmósfera y los procesos biogénicos como fuente de sales
3.2 Ciclos de las sales entre los océanos y los continentes
3.3 Fuentes primarias de sales en la corteza terrestre
3.4 Emanaciones volcánicas y postvolcánicas
3.5 Principales fuentes de sales en los suelo
3.6 Movilización y redistribución de sales en el perfil del suelo
3.7 Asimilación de sales por las plantas
3.8 Plantas halófitas

UNIDAD IV. Suelos salinos

Competencia:

Explicar la relación de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, con los procesos de salinización, para determinar los efectos que provocan las sales solubles en la calidad del suelo y rendimiento de los cultivos, con actitud analítica, crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Efecto de las sales solubles sobre las propiedades del suelo
4.2 Estuctura y defloculación del suelo
4.3 Potencial hídrico y osmótico
4.4 Disponibilidad del agua
4.5 Salinidad y disponibilidad de nutrientes
4.6 Suelos salino-sódicos

UNIDAD V. Salinidad del agua de riego

Competencia:

Explicar los diferentes aspectos relacionados con la calidad agronómica y química del agua de riego agrícola, mediante análisis de calidad del agua, lo que permitirá determinar el riesgo potencial que pueden ocasionar al suelo o a las plantas cultivadas, con actitud analítica, critica y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Calidad del agua de riego
5.2. Criterios para la clasificación del agua de riego
5.3. Clasificación del agua de riego

UNIDAD VI. Efecto de la salinidad en los cultivos

Competencia:

Distinguir las diferentes respuestas de las plantas cultivadas bajo condiciones de exceso de sales solubles, a través de los mecanismos que desarrollan las plantas, a fin de determinar la tolerancia de las condiciones de estrés generadas por las sales, con actitud analítica, crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1 Reacción de las plantas a las sales solubles
6.2. Formas de adaptación de las halófitas al medio salino
6.3. Las glicofitas y su tolerancia al medio salino
6.4. Salinidad y absorción de nutrientes
6.5. Impacto en el desarrollo y rendimiento de los cultivos

UNIDAD VII. Índices de salinidad del suelo y métodos de recuperación

Competencia:

Manejar eficientemente la salinidad, mediante la aplicación de procedimientos y estrategias de evaluación y manejo de suelos salinos, para predecir, prevenir y revertir los problemas de salinización secundaria en los suelos agrícolas, con actitud analítica, crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

7.1. Salinidad estacional y su manejo
7.2. Profundidad crítica del manto freático y necesidad de drenaje
7.3. Métodos para el manejo de la salinidad del suelo
7.4. Lavado de sales solubles
7.5 Uso de mejoradores químicos en la recuperación de suelos sódico
7.6 Prevención de la salinidad de suelos
7.7 Recuperación de suelos salinos
7.8. Prevención de la salinización secundaria en suelos recuperados

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Muestreo del suelo salinos	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza un muestreo de suelo salinos y determina los cambios de sales solubles en los suelos cultivados y no cultivados. 3. Entrega la muestra con su respectiva etiqueta al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Recursos bibliográficos (Norma Oficial Mexicana de Suelos, NOM-021). • Barrena, pala recta. • Bolsas de papel y plástico. • Marcadores • GPS. • Libreta de campo. • Hojas de registro. • Cámara fotográfica.	4 horas
UNIDAD III				
2	Plantas indicadoras de salinidad	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Identifica plantas indicadoras de altas concentraciones de sales solubles en los suelos afectados por exceso de sales solubles. 3. Elabora un reporte de las plantas indicadoras de salinidad. 4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Recursos bibliográficos (Norma Oficial Mexicana de Suelos, NOM-021). • Barrena, pala recta. • Bolsas de papel y plástico. • Marcadores • GPS. • Libreta de campo. • Hojas de registro. • Cámara fotográfica.	4 horas
UNIDAD IV				
3	Análisis de la salinidad del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto	6 horas

		2. Realiza los análisis de salinidad del suelo: pH, Conductividad Eléctrica (CE), Aniones y Cationes de muestras de suelo. 3. Verifica el nivel de salinidad siguiendo los métodos estandarizados para laboratorio. 4. Elabora un reporte del análisis de salinidad del suelo. 5. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Reactivos • Materiales • Equipo que indica la metodología correspondiente	
UNIDAD V				
4	Análisis de la salinidad del agua de riego	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza análisis de salinidad del agua: pH, Conductividad Eléctrica (CE), Aniones y Cationes de muestras de agua de canales y pozos. 3. Verifica el nivel de salinidad siguiendo los métodos estandarizados para laboratorio. 4. Elabora un reporte de los análisis. 5. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales • Equipo que indica la metodología correspondiente	6 horas
UNIDAD VI				
5	Efecto de la salinidad en la germinación de cultivos	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Evalúa los efectos de las diferentes concentraciones	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales	6 horas

		salinas sobre la germinación de un cultivo de referencia. 3. Elabora un reporte del efecto de la salinidad en la germinación de cultivos. 4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Equipo que indica la metodología correspondiente	
UNIDAD VII				
6	Efecto de la salinidad en el desarrollo de cultivos	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Evalúa los efectos de las diferentes concentraciones salinas sobre el desarrollo de un cultivo de referencia. 3. Elabora un reporte del efecto de la salinidad en el desarrollo de cultivos. 4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Reactivos • Materiales • Equipo que indica la metodología correspondiente	6 horas

Nota: Al terminar las prácticas de laboratorio el alumno elaborará el programa de evaluación y la propuesta de manejo de la salinidad del suelo y agua para riego, declarados en el apartado IV (Evidencia de aprendizaje) del PUA.

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….... 30%
- Portafolio de evidencias (mapas mentales, diagramas, ejercicios, presentaciones, videos, posters, etc.)….. 20%
- Prácticas de laboratorio…….... 20%
- Programa de evaluación y propuesta de manejo de la salinidad..……..30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aceves, E. (1979). *El ensalitramiento de los suelos bajo riego*. Colegio de Postgraduados. [clásica].

Ayers, R. S. y Westcot, D. W. (1987). *La Calidad del agua en la agricultura*. FAO. [clásica].

FAO UNESCO. (1973). *Irrigation, Salinity and Drainage*. Hutchinson & Co. [clásica].

Hanson, B., Grattan, S. R. y Fulton, A. (1993). *Agricultural Salinity and Drainage.* University of California-Davis. [clásica].

Kovda, V. A. (1980). *Problem of combating salinization of irrigation soils.* Centre for International Proyects. [clásica].

Pizarro, F. (1985). *Drenaje agrícola y recuperación de suelos salinos.* Agrícola España S.A. [clásica].

Richards, A. (1952). Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos. Manual 60. Limusa. [clásica].

Tanji, K. (1990). *Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE Manuals and Reports on Engineering Pratice No. 71*. American Society of Civil Engineers. [clásica].

Complementarias

Aguilera, M. y Martínez, R. (1980). *Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera.* Universidad Autónoma de Chapingo. [clásica].

Cajuste, J. (1977). *Química de Suelos, con un enfoque agrícola*. Colegio de Postgraduados. [clásica].

Medina, E. K., Mancilla, O. R., Larios, M. M., Guevara, R. D., Olguín, J. L. y Barreto, O. A. (2016). Calidad del agua para riego y suelos agrícolas en Tuxcacuesco, Jalisco. *Idesia*, 34(6), 51-59.

White, R. E. (1979). *Introduction to the Principles and Practice of Soil Science*. Blackwell Scientific Publications. [clásica].

Wilcox, L. V. (1967). *Irrigation of agriculture lands*. American Society of Agronomy. [clásica].

.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Salinidad de Agua y Suelos Agrícolas debe contar con título de Licenciatura o Ingeniería en el área de agronomía o biología, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias, en el área de Hidrología, Edafología, Agronomía, Agricultura o áreas afines; con experiencia en análisis del agua y suelo, interpretación de resultados y sistemas de riego; con deseable experiencia docente; con habilidad de comunicación y manejo de grupos; proactivo, ético y profesional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Tecnología de Riego

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Principios de Riego

Equipo de diseño de PUA
José Guadalupe Pedro Méndez
María Isabel Escobosa García

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje es importante ya que en la región el clima es semidesértico y el agua es limitada, por lo tanto, la utilización de riegos presurizados fomenta el ahorro del agua y aunado a esto se tecnifica el riego y se aumenta el rendimiento de los cultivos. Se busca que el estudiante adquiera los conocimientos teóricos y metodológicos del uso y manejo de los sistemas de riego presurizados que se utilizan en la región, que considere las limitaciones y las ventajas de cada método de riego, así como el diseño de riego por goteo y riego por aspersión. Asimismo, podrá realizar una evaluación de la uniformidad y eficiencia en la aplicación del agua de riego en cada sistema que se pretenda establecer y estará capacitado para elaborar un diagnóstico técnico del grado de optimización del agua de riego para obtener mayores beneficios para el productor y para el medio ambiente. Asimismo, se busca propiciar en el estudiante la disposición para el trabajo en equipo en la implementación de las prácticas de campo. Esta unidad de aprendizaje es obligatoria y se imparte en la etapa terminal y corresponde al área de conocimiento Agua y Suelo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar los sistemas de riego presurizados en los cultivos agrícolas, a partir de un diagnóstico técnico y aplicando los métodos de acuerdo al tipo de cultivo, para garantizar el uso y manejo eficiente del agua y el aumento de su producción y calidad, con actitud ordenada, responsable y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Realiza el diseño de un sistema de riego presurizado automatizado en un cultivo agrícola, considerando los resultados del diagnóstico realizado y las necesidades técnicas de los componentes electrónicos para demostrar los conocimientos, habilidades y aptitudes adquiridos durante el semestre.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a los sistemas de riego

Competencia:
Analizar las perspectivas de los sistemas de riego a presión, a través del estudio de sus ventajas y desventajas, para determinar los cultivos en los que pueden aplicarse, con actitud reflexiva, crítica y analítica.

Contenido: **Duración:** 5 horas

1.1 Perspectivas de sistemas de riego a presión en México.
1.2 Ventajas y desventajas de los sistemas de riego presurizados.

UNIDAD II. Sistemas de riego por aspersión

Competencia:
Analizar los sistemas de riego por aspersión, a partir del estudio de sus ventajas y desventajas, para implementar el adecuado al tipo de cultivo y garantizar el uso y manejo eficiente del agua, con actitud proactiva, sistemática y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 5 horas

2.1 Tipos de sistemas de riego por aspersión
2.2 Equipos usados para su instalación
2.3 Diferentes disposiciones
2.4 Factores que afectan su funcionamiento

UNIDAD III. Diseño de un sistema de riego por aspersión

Competencia:
Diseñar un sistema de riego por aspersión, considerando las necesidades hídricas del cultivo, los cálculos hidráulicos de la red de distribución y datos agrometeorológicos necesarios, para implementarlo en un sistema de producción y garantizar el uso y manejo eficiente del agua, con actitud sistemática, analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1 Cálculos de diseño
3.2 Diseño del proyecto
3.3 Evaluación de la eficiencia de aplicación

UNIDAD IV. Sistemas de riego localizado
Competencia: Analizar los sistemas de riego localizado, a partir del estudio de sus ventajas y desventajas, para implementar el adecuado al tipo de cultivo y garantizar el uso y manejo eficiente del agua, con actitud proactiva, sistemática y cuidado del medio ambiente.
Contenido: **Duración:** 5 horas 4.1 Tipos de riego localizado 4.2 Materiales y equipos usados para su instalación 4.4 Factores que afectan su funcionamiento.

UNIDAD V. Diseño de un sistema de riego localizado

Competencia:
Diseñar un sistema de riego localizado, considerando las necesidades hídricas del cultivo, los cálculos hidráulicos de la red de distribución y datos agrometeorológicos necesarios, para implementarlo en un sistema de producción y garantizar el uso y manejo eficiente del agua, con actitud sistemática, analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 5 horas

5.1 Cálculos de diseño
5.2 Diseño del proyecto
5.3 Evaluación de la eficiencia de aplicación

UNIDAD VI. Automatización de sistemas de riego presurizados

Competencia:
Diseñar un sistema de riego de presurizado automatizado, considerando las necesidades hídricas del cultivo, los cálculos hidráulicos de la red de distribución y datos agrometeorológicos necesarios, así como las necesidades técnicas de los componentes electrónicos, para implementarlo en un sistema de producción y garantizar el uso y manejo eficiente del agua, con actitud sistemática, analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 7 horas

6.1 Automatización
6.2 Componentes para automatizar un sistema de riego
6.2 Control de humedad con sensores
6.3 Control del riego automatizado

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Componentes de un sistema de riego por aspersión	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar de la práctica. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Observa e identifica los componentes de un sistema de riego por aspersión. 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.	● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías	5 horas
UNIDAD III				
2	Diseño y evaluación de un sistema de riego por aspersión	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar de la práctica. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Realiza los cálculos agrometereológicos e hidráulicos. 4. Diseña e implementa un sistema de riego por aspersión. 5. Evalúa el funcionamiento del sistema de riego por aspersión.	● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Cinta métrica ● Recipientes graduados ● Manómetro ● Cronómetro ● Tensiometro	5 horas

		6. Registra la observación en la bitácora 7. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 8. Elabora el informe del desarrollo de la práctica. 9. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.		
UNIDAD IV				
3	Componentes de un sistema de riego localizado	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar de la práctica. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Observa e identifica los componentes de un sistema de riego localizado 4. Registra la observación en la bitácora 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 6. Elabora el reporte estableciendo los elementos que se identificaron en el desarrollo de la práctica. 7. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.	● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías	5 horas
UNIDAD V				
4	Diseño y evaluación de un sistema de riego localizado	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar de la práctica. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Realiza los cálculos agrometereológicos e hidráulicos.	● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Cinta métrica	5 horas

		4. Diseña e implementa un sistema de riego localizado. 5. Evalúa el funcionamiento del sistema de riego localizado. 6. Registra la observación en la bitácora 7. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 8. Elabora el informe del desarrollo de la práctica. 9. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.	● Manómetro ● Tensiometro ● Recipientes graduados ● Cronómetro	
UNIDAD VI				
5	Diseño y evaluación de un sistema de riego presurizado automatizado	1. Atiende las orientaciones del docente para acudir al lugar de la práctica. 2. Acude al lugar de la práctica. 3. Realiza los cálculos agrometereológicos e hidráulicos. 4. Selecciona el sistema de riego presurizado adecuado al tipo de cultivo 5. Diseña el sistema de riego presurizado automatizado considerando los componentes electrónicos. 6. Implementa el sistema de riego presurizado automatizado 7. Evalúa el funcionamiento del sistema de riego presurizado automatizado 8. Registra la observación en la bitácora 9. Toma fotografías para evidencia de la práctica.	● Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo ● Formato de bitácora ● Dispositivo para tomar fotografías ● Sensores de humedad ● Automatizador	12 horas

		10. Elabora el informe del desarrollo de la práctica. 11. Entrega el reporte al docente para recibir retroalimentación y ser evaluado.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..... 30%
- Tareas…….. 10%
- Informes de prácticas……::…….. 20%
- Participación…….. 10%
- Evidencia de aprendizaje……..... 30%

Diseño de un sistema de riego presurizado automatizado

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aguilar, J. (2017). *Diseño de un sistema de riego eficiente para las plantaciones de tomate en San Quintín, Baja California* (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Baja California. https://drive.google.com/file/d/14Y6HpVIeipUBQ4zJ_1F57uY-VabjmgKx/view

García, I. (2021). *Sistemas de riego: por aspersión y goteo*. Editorial Trillas.

Omran, E. S. E., & Negm, A. M. (Eds.). (2020). *Technological and Modern Irrigation Environment in Egypt: Best Management Practices & Evaluation*. Springer Nature. https://libcon.rec.uabc.mx:4440/10.1007/978-3-030-30375-4_1

Tarjuelo, J. (2005). *El riego por aspersión y su tecnología*. (3ª ed.). Ediciones Mundi Prensa. [clásica]

Medina, J. (2000). *Riego por goteo, teoría y práctica*. (4ª ed.). Ediciones Mundi Prensa. [clásica]

Moya, J. (2009). *Riego localizado y fertirrigación*. (4ª ed.) Ediciones Mundi Prensa. [clásica]

Complementarias

Gómez, P. (1974). *La técnica y la tecnología del riego por aspersión*. Servicio de Publicaciones del ministerio de agricultura. [clásica]

Carrazón, J. (2007). *Manual práctico para el diseño de sistemas de minirriego*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. https://www.fao.org/3/at787s/at787s.pdf

Ventura, F., Snyder, R., and Bali, K. (2006) *Estimating Evaporation from Bare Soil Using Soil Moisture Data.* https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9437(2006)132:2(153)

Bonet, C. C., Rodríguez, D., Guerrero, P., Mola Fines, B., Martínez Der, C., Machado, M. A., & Avilés, G. (2020). Aprovechamiento de la energía empleada en el riego por aspersión. *Ingeniería Agrícola*, 10(2), 15–20. https://libcon.rec.uabc.mx:5471/login.aspx?direct=true&db=asn&AN=143353088&lang=es&site=ehost-live

Lorvanleuang, S. (2018). Automatic Irrigation System Using Android. *Open Access Library Journal*, *5*(04), 1. https://www.scirp.org/html/83708_83708.htm?pagespeed=noscript

X. PERFIL DEL DOCENTE
Título de Ingeniería en Agronomía o en el área afín; con conocimientos y experiencia en el uso y manejo del agua, así como de los sistemas de producción, dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Producción de Cultivos en Hidroponía

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Fidel Núñez Ramírez
Ángel Manuel Suárez Hernández

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 07 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito del curso es analizar los conceptos útiles para comprender las formas en las cuales las plantas pueden crecer de forma intensiva a través de la nutrición hidropónica. Lo anterior permitirá al estudiante adquirir las habilidades y destrezas necesarias para cultivar y desarrollar plantas bajo sistemas hidropónicos.

Se ubica en la etapa terminal, es de carácter obligatoria, y forma parte del área de conocimiento cultivos agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar los procesos de producción de cultivos hidropónicos, mediante la aplicación de diferentes sistemas de producción para obtener rendimientos favorables en la producción agrícola, con actitud creativa, eficiente, responsable, comprometido con el medio ambiente y el ser humano.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Establecer módulos de producción hidropónica donde incluya la utilización de sustratos, elaboración y aplicación de soluciones nutritivas en diferentes cultivos agrícolas intensivos; así como la entrega de reportes que incluyan el monitoreo de la nutrición en la producción de plantas cultivadas en forma intensiva y su rentabilidad.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades de la hidroponia

Competencia:
Revisar los antecedentes históricos de la hidroponía, la fisiología de las plantas y los avances actuales en la agricultura, a través del estudio del progreso evolutivo de este sistema de producción, para establecer módulos hidropónicos, con una actitud analítica y de respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Antecedentes históricos
1.2. Fisiología de las plantas
1.3. Agricultura intensiva

UNIDAD II. Nutrición vegetal

Competencia:
Distinguir los componentes que influyen en la nutrición vegetal, considerando las características de los nutrientes, la solución nutritiva y su relación con la planta y el ambiente de desarrollo, para seleccionar criterios de aplicación en la producción de cultivos hidropónicos, con una actitud organizada y metódica.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Minerales
2.2. Elementos esenciales
2.3. Solución del suelo
2.4. Relación agua, suelo, planta y atmósfera
2.5. Papel del agua en la planta
2.6. Absorción de nutrientes

UNIDAD III. Solución nutritiva

Competencia:
Distinguir los componentes de la solución y las necesidades nutritivas de las plantas, así como su relación, considerando el tipo del cultivo, la edad de la planta y la demanda específica de nutrientes, para seleccionar la solución nutritiva adecuada que permita el óptimo crecimiento, desarrollo y rendimiento del cultivo. con una actitud analítica y proactiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Sales inorgánicas
3.2. Fuentes de nutrientes
3.3. El agua y los nutrientes
3.4. Composición de los fertilizantes
3.5. Requerimientos de nutrientes por las plantas
3.6. Preparación de la solución nutritiva
3.7. Monitoreo de la solución nutritiva

UNIDAD IV. Medio de crecimiento

Competencia:
Distinguir los diferentes tipos de sustratos, su acondicionamiento y manejo de la solución nutritiva, mediante la clasificación física y química de los mismos, para elegir adecuadamente el tipo de solución nutritiva y la modo de riego a las plantas, con actitud metódica y eficiente para el cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Suelo
4.2. Agua
4.3. Sustratos
    4.3.1. Arena
    4.3.2. Grava
    4.3.3. Turba
    4.3.4. Fibra de coco
    4.3.5. Perlita
    4.3.6. Tezontle
4.4. Esterilización del medio
4.5. Suministro de la solución nutritiva

UNIDAD V. Balance nutricional

Competencia:
Analizar el comportamiento y la reacción de la solución nutritiva en el sustrato, así como el ajuste de la misma, mediante el monitoreo constante, para realizar modificaciones en la aplicación de la solución nutritiva, con actitud asertiva, crítica y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1. Reacción de la solución en el sustrato
5.2. Comportamiento de la solución
5.3. Ajuste de la solución

UNIDAD VI. Sistemas de producción

Competencia:
Distinguir las estructuras, sistemas de riego y las formas de conducción de cultivos hidropónicos, mediante la identificación de su diseño, su función y su utilidad para seleccionar la adecuada de acuerdo al tipo de cultivos a manejar con actitud innovadora, analítica y eficiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1. Estructuras
- 6.1.1. Invernaderos
- 6.1.2. Malla sombra
- 6.1.3. Campo abierto

6.2. Sistema de riego.
- 6.2.1. Riego por goteo
- 6.2.2. Riego tipo espagueti
- 6.2.3. Riego raíz flotante
- 6.2.4. Riego aeropónico

6.3. Conducción de cultivos
- 6.3.1 Cultivos entutorados
- 6.3.2 Cultivos en macetas
- 6.3.3 Cultivos en canaletas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Establecimiento de un módulo hidropónico	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Seleccionar el tipo de módulo hidropónico a utilizar. 3. Obtención de los materiales para establecer el módulo. 4. Trasplante del cultivo en cuestión. 5. Preparación de la solución nutritiva. 6. Manejo general del módulo hidropónico.	• Materiales de construcción del módulo • Bombas de riego • Fertilizantes • Plántulas	horas
UNIDAD III				
2	Determinación de la demanda de agua por la planta	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Identificar la bandeja de drenaje en el módulo hidropónico. 3. Identificar el recipiente de volumen de riego en el módulo. 4. Medir el volumen de riego y de drenaje. 5. Deducir el porcentaje de agua aprovechada por la planta.	• Bandeja de riego • Bandeja de drenaje • Probeta graduada • Libreta de apuntes	8 horas
UNIDAD III y V				
3	Determinación de la demanda de agua por la planta	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Identificar la bandeja de	• Bandeja de riego • Bandeja de drenaje • Sensores de salinidad, pH, NO3 y K	8 horas

		drenaje en el módulo hidropónico. 3. Identificar el recipiente de volumen de riego en el módulo. 4. Medir la salinidad, pH, NO3 y K en el volumen de riego y de drenaje. 5. Deducir los cambios en salinidad, pH, NO3 y K en el agua de riego y de drenaje. 6. Realizar reporte.	• Libreta de apuntes. • Cámara fotográfica	
4	Determinar la absorción de nutrientes por la planta	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Conducción del cultivo a uno o dos tallos. 3. Realizar podas de brotes laterales. 4. Realizar raleo de frutos 5. Realizar cosecha de frutos. 6. Realizar reporte.	• Plantas del módulo hidropónico • Hilo para conducir • Tijeras para corte.	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Bitacoras

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….…….... 30%
- Tareas…….. 20%
- Establecimiento, conducción y reporte de prácticas de campo...10%
- Participación en clase…….. ……10%
- Establecimiento de un módulos de producción hidropónica..... 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Andrew M. B., Laura H. V., & Monaghan J. M. (2019). Vertical farming: a summary of approaches to growing skywards. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 94(*3*), 277-283.

Benton J. (2005). *Hydroponics A practical Guide for the Soilless Grower* (2ª ed). Boca Raton C.R.C. Press. [clásica]

Benton J.J. (2014). *Complete Guide for Growing Plants Hydroponically*. CRC. [clásica]

Kaubalrs, C. (2002). *Commercial Greenhouse Production in Alberta. Alberta Agriculture and Rural Development*. Electronic Publishing Operator. [clásica]

Khan, S., Purohit, A., & Vadsaria, N. (2020). Hydroponics: current and future state of the art in farming. *Journal of Plant Nutrition* 44(*10*), 1515–1538. doi:10.1080/01904167.2020.1860217

Sonneveld, C y Voogt, W. (2005). *Plant Nutrition and Greenhouse Crops*. Springer, Dordrecht Heidelberg. [clásica]

Complementarias

Fernández, J., Orsini, F., Baeza, E., Oztekin, G., Muñoz, P., Contreras, J., & Montero, J. (2018). Current trends in protected cultivation in Mediterranean climates. *European Journal of Horticultural Science*, *83*(5), 294-305. https://doi.org/10.17660/eJHS.2018/83.5.3

Koukounaras, A. (2021). Advanced Greenhouse Horticulture: New Technologies and Cultivation Practices. *Horticulturae*, 7(1), 1-5. https://doi.org/10.3390/horticulturae7010001

Resh, H. M. (1994). *Hydroponics Food Production*. Woodbrige Press Publishing Company. [clásica]

Resh, H. M. (1994). *Cultivo Hidropónicos.* Woodbrige Press Publishing Company. [clásica]

Resh, H.M. (1998). *Hydroponics Questions & Answers for Successful Growing*. C.R.C. Press. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía o área afín, preferentemente con estudios de posgrado o doctorado en Ciencias con especialidad en Horticultura o área afín, con conocimientos avanzados en el manejo de cultivos hidropónicos; y dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Formulación y Evaluación de Proyectos

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Leonardo Ramos López
Blanca Margarita Montiel Batalla
Néstor Arce Vázquez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 28 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el estudiante adquiera los conocimientos y herramientas para la formulación y evaluación de proyectos productivos. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante realizar la gestión de recursos para el desarrollo de proyectos productivos del sector agropecuario.
Esta asignatura se comparte con los programas de la DES Ciencias Agropecuarias, se imparte en la etapa terminal con carácter obligatorio y pertenece a las áreas de conocimiento Económico-Administrativa-Humanística.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Formular y evaluar proyectos de inversión mediante el análisis técnico, financiero y de mercado de un producto o servicio del sector agropecuario, para la obtención de financiamiento, con actitud emprendedora, responsable con la sociedad y el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Proyecto de inversión elaborado para un producto o servicio del sector agropecuario, el cual integra el análisis del mercado, el estudio técnico y el resultado del análisis financiero.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades del proyecto de inversión

Competencia:
Analizar los elementos clave del proyecto de inversión, mediante la revisión de sus definiciones, características y tipos, para conocer el proceso de construcción de proyectos, con pensamiento crítico-analítico y responsabilidad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Concepto e importancia
1.2 Estructura general de un proyecto de inversión
1.3 Tipos de Proyectos de Inversión
1.4 Proceso productivo
1.5 Memorias de cálculo
1.6 Depreciación y amortización
1.7 Costos fijos y variables
1.8 Tasa de interés

UNIDAD II. Análisis del mercado

Competencia:
Determinar y cuantificar la oferta y demanda reales del producto o servicio mediante la realización de un estudio de mercado para tomar decisiones sobre la inversión de manera responsable y eficiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Caracterización del producto o servicio
    2.1.1. Segmentación del mercado
2.2. El estudio de mercado
    2.2.1. Objetivo y estructura general
    2.2.2. Diseño de la encuesta
    2.2.3. Cálculo de muestra
    2.2.4. Análisis de resultados
2.3. Análisis de la demanda
    2.3.1. Cálculo de la demanda potencial
    2.3.2. Cálculo de la demanda real
2.4. Análisis de la oferta
2.5. Análisis de competitividad
    2.5.1. Competencia directa
    2.5.2. Competencia indirecta
    2.5.3. Precios de los competidores
2.6. Conclusión del estudio de Mercado

UNIDAD III. Estudio técnico

Competencia:
Desarrollar la factibilidad de la implementación de un producto o servicio, a través de los diferentes análisis que integran el estudio técnico de un proyecto de inversión con la finalidad de tomar decisiones oportunas, con honestidad e integridad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Diseño general de la unidad de producción
- 3.1.1. Capacidad instalada
- 3.1.2. Diagrama de áreas

3.2. Infraestructura y equipo
- 3.2.1. Infraestructura
- 3.2.2. Equipo y herramientas

3.3. Localización
- 3.3.1. Macro localización
- 3.3.2. Micro localización

3.4. Estructura organizativa
- 3.4.1. Organigrama operativo
- 3.4.2. Personal, sueldos y salarios

3.5. Cronograma de ejecución
3.6. Estructura legal
3.7. Conclusión del estudio Técnico

UNIDAD IV. Análisis financiero

Competencia:
Evaluar la rentabilidad del proyecto productivo mediante el análisis de la información financiera recopilada y el cálculo de indicadores para determinar la factibilidad de su implementación y hacer el uso eficiente de los recursos, con actitud colaborativa y analítica.

Contenido: **Duración:** 14 horas

4.1. Determinación de costos
- 4.1.1. Cálculo de costos fijos
- 4.1.2. Cálculo de costos variables
- 4.1.3. Cálculo de depreciación de activos
- 4.1.4. Necesidades de reinversión
- 4.1.5. Amortización del capital

4.2. Estimación del capital de trabajo
4.3. Proyección de ingresos
- 4.3.1. Ingresos por ventas
- 4.3.2. Ingresos por valor de desecho

4.4. Cronograma de inversión
4.5. Estados financieros proforma
- 4.5.1. Estado de resultados
- 4.5.2. Estado de flujo de efectivo
- 4.5.3. Estado de origen y aplicación de recursos
- 4.5.4. Estado de posición financiera
- 4.5.5. Razones financieras
- 4.5.6. Capacidad de pago
- 4.5.7. Periodo de recuperación de la inversión
- 4.5.8. Punto de equilibrio

4.6. Necesidades de financiamiento
- 4.6.1. Financiamiento interno
- 4.6.2. Financiamiento externo

4.7. Cálculo del flujo de efectivo económico
4.8. Cálculo de indicadores de rentabilidad

4.8.1. Relación Beneficio Costo
4.8.2. Tasa Interna de Retorno
4.8.3. Valor Actual Neto
4.9. Conclusión del estudio Financiero

UNIDAD V. Análisis de sensibilidad

Competencia:
Evaluar el proyecto de inversión a través de diferentes cambios en el sector agropecuarío para determinar su factibilidad y viabilidad que apoye la toma de decisiones con un pensamiento analítico y ética profesional.

Contenido: **Duración:** 2 horas

5.1 Cambios en los costos de los insumos
5.2 Cambios en el precio de venta
5.3 Cambios en las tasas de interés

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Memorias de cálculo	Nota: todas las prácticas se elaboran en equipo. 1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Intégrate en equipo y decidan el producto o servicio del sector agropecuario con el que van a trabajar. 3. Identifica y enlista todos los elementos que necesitarán para el desarrollo del producto o servicio. 4. Elabora la memoria de cálculo correspondiente. 5. Entrega a docente para su revisión.	• Internet • Computadora • Bibliografía	2 horas
UNIDAD II				
2	Estudio de mercado	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Realiza la segmentación de mercado del producto o servicio. 3. Calcula la muestra para el estudio de mercado. 4. Diseña el instrumento de colecta de información. 5. Aplica el cuestionario a una muestra determinada. 6. Analiza los resultados de la encuesta. 7. Elabora el reporte del estudio y entrega al docente para su revisión.	• Internet • Computadora • Bibliografía • Herramientas web de uso libre	8 horas

UNIDAD III				
3	Estudio técnico	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Desarrolla el proceso productivo. 3. Supervisa y elabora la distribución de la planta con su capacidad instalada para visualizar los materiales requeridos en cuanto a equipos, materia prima, recursos humanos, organigrama, formas de contratación y régimen fiscal. 4. Redacta el estudio técnico. 5. Entrega a docente para su revisión.	• Internet • Computadora • Bibliografía • Herramientas web de uso libre	6 horas
UNIDAD IV				
4	Estudio financiero	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Determina los costos e ingresos de tu producto o servicio, incluyendo el cronograma de inversión. 3. Desarrollo los estados financieros proforma e identifica las necesidades de financiamiento. 4. Calcula el flujo de efectivo económico y los indicadores de rentabilidad. 5. Entrega el estudio financiero al docente para su revisión.	• Internet • Computadora • Bibliografía	12 horas
UNIDAD V				

	Presentación ejecutiva del proyecto	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elabora una presentación que incluya todos los elementos desarrollados en el proyecto productivo. 3. Presenta el proyecto ante el auditorio definido por el docente.	• Internet • Computadora • Bibliografía • Herramientas web de uso libre	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales…….,,,... 20%
- Prácticas de taller……..……40%
- Proyecto de inversión…….. 30%
- Tareas……..…….. 10%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Alcaraz, R. (2015). *El Emprendedor de Éxito*. (5ª ed.). McGraw Hill. [clásica]. Baca, G. (2016). *Evaluación de proyectos*. McGraw Hill. Baca, G., Marcelino, M. (2016). *Ingeniería Financiera*. Grupo Editorial Patria. López, A., Lankeneau, D. (2017). *Administración de proyectos.* Pearson Educación. Pimentel, E. (2018). *Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión.* Editorial Kindle.	Banfiend, R. (2017). *Product Leadership*. O´Reilly. Besley, B., Brigham, F. (2015). Fundamentos de Administración Financiera. (14ª ed.) Mc Graw Hill. [clásica].

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Formulación y Evaluación de Proyectos debe contar con título de Licenciado en Economía, Licenciado en Finanzas, o área afín, con conocimientos en gestión de proyectos de inversión de productos y servicios del sector agropecuario; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Ser ordenado, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Hidrología

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 01 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Jorge Luis Delgadillo Ángeles
José Guadalupe Pedro Méndez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Que el alumno adquiera las herramientas teóricas y prácticas, para evaluar metodologías de análisis del sistema hidrológico, y sobre el manejo de los escurrimientos superficiales de agua en una región determinada, lo que le permitirá identificar y clasificar los volúmenes de agua disponible, para su regulación y aprovechamiento, mediante obras de ingeniería hidráulica, en su formación terminal como profesionista. La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa básica con carácter optativo y corresponde al área de conocimiento Agua y Suelo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Contrastar metodologías de análisis del sistema hidrológico, los escurrimientos de agua superficial, y sus principales componentes, que utilizan en instituciones y personas de reconocido prestigio en la hidrología, a través de elementos de medición, análisis e interpretación de datos, para seleccionar las mejores técnicas y métodos de los recursos hídricos disponibles en una región determinada, con actitud analítica, objetiva, responsable, y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un análisis hidrológico de una región determinada para cuantificar la disponibilidad de agua.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Agua

Competencia:
Distinguir las principales características del agua, mediante revisión y análisis de materiales impresos y audiovisuales, para su comprensión en el comportamiento del agua, con una actitud analítica, responsable y cuidado del ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Estructura del agua
1.2 Química del agua
    1.2.1 Propiedades físicas del agua
    1.2.2 Propiedades químicas del agua
1.3 Análisis físico-químico del agua
1.4 Normas de calidad físico-químicas del agua

UNIDAD II. Hidrósfera

Competencia:
Analizar la cantidad de agua contenida en la hidrósfera, por medio de una investigación documentada, para conocer la disponibilidad y renovación del agua en el planeta, con lógica, honestidad y cuidado del ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 La hidrósfera
    2.1.1 Volumen de la hidrósfera
2.2 Ciclo hidrológico
2.3 Períodos de renovación
2.4 El agua en la atmósfera
    2.4.1 Precipitación
    2.4.2 Evaporación
    2.4.3 Transpiración
    2.4.4 Evapotranspiración

UNIDAD III. El agua en el suelo

Competencia:
Cuantificar la cantidad de agua contenida en el suelo por infiltración, con el uso de sus propiedades físico-químicas, para determinar su capacidad de retención y drenaje, con actitud proactiva, analítica y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 Incorporación del agua al suelo
- 3.1.1 Propiedades del suelo en relación con el agua
- 3.1.2 Balance hídrico a nivel del suelo
- 3.1.3 Transporte de solutos en el suelo
- 3.1.4 Análisis de hidrogramas.

3.2 Infiltración.
- 3.2.1 Descripción de la infiltración.
- 3.2.2 Medición de la infiltración.
- 3.2.3 Infiltración en un punto.
- 3.2.4 Infiltración en una cuenca.

4. UNIDAD IV. Agua en la superficie

Competencia:
Cuantificar la cantidad de agua generada por escurrimiento superficial, con el uso de sus propiedades físico-químicas, para determinar su disponibilidad con fines agrícolas, con actitud proactiva, analítica y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 7 horas

4.1 Agua en la superficie-ríos
4.2 Escurrimientos
- 4.2.1 Aforo de corrientes superficiales
- 4.2.2 Descripción del escurrimiento superficial
- 4.2.3 Cálculo del volumen escurrido.

4.3 Concepto de cuenca
4.4 Medida de caudal
4.5 Análisis de caudales
4.6 Régimen de los cursos de agua
4.7 Agua en la superficie-lagos
4.8 Generalidades de lagos y lagunas
4.9 Clasificación de lagos y lagunas
4.10 Régimen térmico

UNIDAD V. Aguas subterráneas

Competencia:
Cuantificar la cantidad de agua subterránea, con el uso de piezómetros, para determinar los niveles del manto freático, con actitud proactiva, analítica y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 7 horas

5.1 Introducción
5.2 Tipos de rocas en relación al agua subterránea
5.3 Hidráulica de los medios porosos
5.4 Disposición del agua en el subsuelo
5.5 Reservas y recargas de aguas subterráneas
5.6 Mapas de aguas subterráneas
5.7 Uso de piezómetros

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Análisis físico-químico del agua	1. Acude a las instalaciones del laboratorio de usos múltiples. 2. Realiza el análisis físico y químico del agua con el uso de los dispositivos del laboratorio. 3. Toma evidencia fotográfica del desarrollo de la práctica. 4. Registra la información en la bitácora. 5. Elabora un reporte para su posterior entrega al docente 6. Recibe retroalimentación del docente después de la evaluación del reporte.	● Bitácora. ● Cámara fotográfica. ● Muestras de agua.	16 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
2	Velocidad de infiltración	1. Acude al lugar citado previamente por el docente. 2. Cuantifica la cantidad de agua que se drena en el suelo. 3. Toma evidencia fotográfica del desarrollo de la práctica. 4. Registra la información en la bitácora. 5. Realiza el cálculo de velocidad de infiltración 6. Elabora un reporte para su posterior entrega al docente 7. Recibe retroalimentación del docente después de la evaluación del reporte.	● Bitácora. ● Cámara fotográfica. ● Cinta métrica. ● Cronómetro ● Anillos metálicos o tubos de PVC	5 horas
UNIDAD IV				
3	Calculo de agua disponible en una cuenca	1. Acude al lugar citado previamente por el docente. 2. Cuantifica la cantidad de agua disponible en una cuenca. 3. Toma evidencia fotográfica del desarrollo de la práctica. 4. Registra la información en la bitácora. 5. Elabora un reporte para su posterior entrega al docente 6. Recibe retroalimentación del docente después de la evaluación del reporte.	● Bitácora. ● Cámara fotográfica. ● Cinta métrica. ● Cronómetro	5 horas
UNIDAD V				

4	Calculo de agua subterránea disponible	1. Acude al lugar citado previamente por el docente. 2. Cuantifica la cantidad de agua subterránea disponible con el uso de un piezómetro. 3. Toma evidencia fotográfica del desarrollo de la práctica. 4. Registra la información en la bitácora. 5. Elabora un reporte para su posterior entrega al docente 6. Recibe retroalimentación del docente después de la evaluación del reporte.	● Bitácora. ● Cámara fotográfica. ● Cinta métrica. ● Cronómetro ● Piezómetro.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales ……..... 30%
- Tareas ……..…….. 20%
- Reporte de prácticas ……..…. 20%
- Análisis hidrológico ……..…….. 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aparicio, M.F.J. (1994). *Fundamentos de Hidrología de Superficie*. Editorial Limusa. [Clásica]

Akhbari, M. (2020). *Groundwater hydrology: engineering, planning, and management*. Crc Press.

Arguelles C. E. (1987). *Apuntes de Hidrología e Hidrometría*. Universidad Autónoma de Baja California. [Clásica]

Ramírez, S. (2017). *Agua*. Editorial AlfaomegaSpringall, G. R. (1989). *Apuntes de Hidrología de Superficie*. Facultad de Ingeniería de la UNAM. [Clásica]

Ruiz de Galarreta, V. A., & Rodriguez, C. I. (2018). *Conceptos básicos de hidrología: Resolución del balance hidrológico.* Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Torres, J. E., & Aragón, J. A. (2018). *Investigación en Hidrología general, isotópica y aplicada*. Universidad Libre

Nakayama, T. (2018). *Handbook of Engineering Hydrology*. CRC Press.

Complementarias

Antolín, M. A., & Gutiérrez, J. A. (2020). *Libro de ejercicios de Sistemas de Información Geográfica (SIG) aplicado al ámbito de la hidrología*. Universidad de Extramadura.

Chen, L., & Guo, S. (2019). *Copulas and its application in hydrology and water resources*. Springer Singapore.

Chow, T. (1959). *Open-Channel Hydraulics*. McGraw Hill.

Karamouz, M., Ahmadi, A., & Akhbari, M. (2020). *Groundwater hydrology: Engineering, planning, and management*. CRC press.

Linsley, R. (1988) *Hidrología para Ingenieros*. McGraw Hill.

X. PERFIL DEL DOCENTE
Ingeniería en Agronomía o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en el uso y manejo del agua; dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Producción de Plántulas

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ángel Manuel Suárez Hernández
Onecimo Grimaldo Juárez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 06 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje Producción de plántulas es que el alumno adquiera conocimientos teórico- prácticos de las metodologías y procesos para la planificación y producción eficiente de plántulas de cultivos agrícolas. El alumno desarrollará habilidades para la selección de materiales adecuados en los diferentes cultivos que se establecen en los sistemas agrícolas, considerando la infraestructura de la empresa y los recursos disponibles. Se encuentra en la etapa básica del plan de estudios, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de Cultivos Agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar las distintas metodologías de producción de plántulas, mediante la comparación de materiales, condiciones de climáticas y sustratos en el proceso de germinación y desarrollo, para establecer sistemas de producción de plántula de acuerdo a las necesidades y disponibilidad de recursos de los productores, con actitud objetiva, trabajo en equipo y respecto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Reporte técnico de un sistema de producción de plántula con ilustraciones de los procesos de establecimiento y manejo de plántula.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la producción de plántula

Competencia:
Analizar las perspectivas de la producción de plántula, a través del estudio de la situación actual de los semilleros y datos estadísticos de superficie de siembra, para valorar su importancia y pertinencia en los sistemas de producción agrícola, con actitud objetiva, reflexiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Importancia de la producción de plántula
1.2 Situación actual y perspectivas de la producción de plántula
1.3 Características de semilleros
1.4 Manejo de plántula

UNIDAD II. Materiales y sustratos en la producción de plántula

Competencia:
Distinguir los materiales y sustratos, de acuerdo a sus características, composición y vida útil, para coadyuvar en la selección de los materiales a emplear en un sistema de producción de plántulas, con actitud crítica, honesta y respeto por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 Tipos y especificaciones de bandejas de germinación
2.2 Características y composición de sustratos para la germinación
2.3 Desinfección de bandejas y sustratos
2.4 Vida útil de bandejas y sustratos

UNIDAD III. Siembra y fases de desarrollo de las plántulas

Competencia:
Examinar la siembra y fase de desarrollo de la plántula, mediante las técnicas y especificaciones de siembra, así como, el análisis de las condiciones ambientales y fases vegetativas, para planificar un sistema de producción de plántulas, con actitud analítica, crítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 Selección de bandeja de germinación según la especie
3.2 Prueba de calidad fisiológica de semilla
3.3 Condiciones ambientales de germinación
3.4 Especificaciones de siembra de acuerdo a la especie
3.5 Tratamientos de presiembra
3.6 Fases vegetativas de la plántula

UNIDAD IV. Manejo de plántula
Competencia: Seleccionar el manejo adecuado de las plántulas, a través del análisis de los tipos y dosificación de riego, fertilización y control de plagas y enfermedades, para obtener plántulas de buena calidad y optimizar los recursos, con actitud objetiva, crítica y cuidado del medio ambiente.
Contenido: **Duración:** 8 horas 4.1 Riego 4.2 Fertilización 4.3 Control de plagas 4.4 Control de enfermedades

UNIDAD V. Acondicionamiento de planta para trasplante

Competencia:
Evaluar el acondicionamiento de las plantas, mediante el análisis del porcentaje de establecimiento de plántulas en campo, para determinar los niveles óptimos de manejo de fertilizantes y riego en las plántulas, con precisión, responsabilidad y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1 Importancia del acondicionamiento
5.2 Control de temperatura y humedad
5.3 Manejo del riego y fertilización
5.4 Desinfección de plántulas
5.5 Embalaje y transporte de plántula

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Comparación de bandejas	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Siembra una especie vegetal en bandejas de germinación con diferentes cavidades. 3. Registra el porcentaje de germinación 4. Evalúa parámetros de crecimiento vegetal 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes. 6. Elabora un reporte de la práctica. 7. Anexa las bitácoras de observación. 8. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Semilla de una especie vegetal ● Bandeja de germinación de diferentes cavidades ● Sustrato ● Agua ● Vernier ● Cuadernillo de notas ● Pluma ● Cámara fotográfica	6 horas
2	Comparación de sustratos	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Utiliza dos diferentes sustratos en bandejas de germinación de las mismas características. 3. Siembra una especie vegetal en las bandejas de germinación 4. Evalúa parámetros de crecimiento de las plántulas	● Semilla de una especie vegetal ● Bandeja de germinación ● Sustratos ● Agua ● Vernier ● Cuadernillo de notas ● Pluma ● Cámara fotográfica	6 horas

		5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes. 6. Elabora un reporte de la práctica. 7. Anexa las bitácoras de observación. 8. Entrega el reporte al docente para su evaluación.		
UNIDAD III				
3	Prueba de calidad fisiológica de semilla	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Siembra 100 semillas en toallas de papel. 3. Registra el porcentaje de germinación y vigor 4. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes. 5. Elabora un reporte de la práctica. 6. Anexa las bitácoras de observación. 7. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Semillas de una especie vegetal ● Agua ● Toalla de papel ● Bolsa Ziploc ● Camara de germinacion ● Cuadernillo de notas ● Pluma ● Cámara fotográfica	6 horas
4	Tratamientos de presiembra	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Aplica un tratamiento mecánico, fisico o quimico a las semillas antes de la siembra 3. Siembra las semillas en bandejas de germinación	● Semillas de una especie vegetal ● Agua ● Bandeja de germinacion ● sustrato ● lija ● agroquímico ● camara de germinacion ● Vernier	6 horas

		4. Registra parámetros de crecimiento 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes. 6. Elabora un reporte de la práctica. 7. Anexa las bitácoras de observación. 8. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Cuadernillo de notas ● Pluma ● Cámara fotográfica	
UNIDAD V				
5	Acondicionamiento de plántula	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Siembra las semillas en bandejas de germinación. 3. Una vez desarrollada la plántula, reduce el aporte hídrico a diferentes niveles. 4. Registra parámetros de crecimiento 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica, respetando la identidad (el rostro) de los participantes. 6. Elabora un reporte de la práctica. 7. Anexa las bitácoras de observación. 8. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	● Semilla de una especie vegetal ● Bandeja de germinación ● Sustratos ● Agua ● Vernier ● Cuadernillo de notas ● Pluma ● Cámara fotográfica	8 horas

Nota: Al terminar las prácticas de campo el alumno elaborará el reporte técnico declarado en el apartado IV del PUA.

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones (3) …….…….. 30%
- Reporte técnico…….. 25%
- Presentaciones…….. 20%
- Tareas…….. ……...10%
- Reporte de prácticas de campo ……15%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Escobar de Leon, J., Alas, F. A. (2005). *Guía Técnica Desemilleros y Viveros Frutales*. IICA, Salvador. [Clásica]

Grossnickle, S. C., MacDonald, J. E. (2018). Why seedlings grow: influence of plant attributes, *New Forests, 49,* 1-34.

Grossnickle, S. T., MacDonald, J. E. (2018). Seedling Quality: History, Application, and Plant Attributes. Forests, *9*(5), 283. https://doi.org/10.3390/f9050283

Gruda, N. S. (2019). Increasing Sustainability of Growing Media Constituents and Stand-Alone Substrates in Soilless Culture Systems. *Agronomy*, 9(6), 298.

Hartman, H. y Kester, D. (1998). *Propagación de plantas: Principios y prácticas*. Continental [Clásica]

Huang, L., Gu, M. (2019). Effects of Biochar on Container Substrate Properties and Growth of Plants - A Review. *Horticulturae*, *5*(1), 14. http://dx.doi.org/10.3390/horticulturae5010014

Pascual, J. A., Ceglie, F., Tuzel, Y., Koller, M., Koren, A., Hitchings, R. Tittarelli, F. (2018). Organic substrate for transplant production in organic nurseries. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, *38*, 35.

Tüzel, Y., Öztekin, G., Tüzel, I. H., Duyar, H. (2020). Growing Media in Organic Seedling Production. *Journal of Agriculture Faculty of Ege University, 57*(4), 603-610.

Villegas-Torres, O. G., Domínguez, M. L., Albavera, M., Andrade, M., Sotelo, H., Martínez, M. G., Aguilar, M.,

Complementarias

Avenza, A. (2018). *Preparación del medio de cultivo*. IC Editorial.

Colombo, A. (2020). *El arte de la siembra del huerto y del jardín*. Editorial de Vecchi.

Castillo, C., Magadan, M. C. (2017). Sustrato como material de última generación. OmniaScience	

X. PERFIL DEL DOCENTE
Ingeniería en Agronomía o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en horticultura, con conocimientos avanzados de producción de plántula de hortalizas; dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo colaborativo o en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Agroecología

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Blancka Yesenia Samaniego Gámez
Juan Carlos Vázquez Angulo

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 07 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Agroecología es una unidad de aprendizaje teórica en su inicio y de un elevado porcentaje práctico dentro del ámbito de competencia, por lo que requiere del alumno una actitud participativa, critica y colaborativa así como capacidad para identificar los procesos agronómicos fundamentales de la producción agrícola, que le permitan interpretar y construir modelos de una agricultura sustentables, con una visión holística, considerando principalmente al agroecosistema, su entorno ecológico, social, económico y cultural. Se desarrollarán los valores de responsabilidad y sentido amplio del compromiso social que su profesión requiere, y actuará apegado a los marcos legales de ética y salud pública, conservación del medio ambiente y la utilización eficiente de los recursos.
Es parte del plan de estudios de la carrera de Ingeniero Agrónomo, en el área de conocimiento de Cultivos Agrícolas, en su etapa básica y tiene carácter optativo. Requiere que el estudiante ya tenga los conocimientos de bioquímica, microbiología, y principios agrobiotecnológicos como pre-requisito para alcanzar las competencias planteadas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Sintetizar los conceptos fundamentales de la agroecología en forma holística, a partir de la identificación e interpretación de factores bióticos y abióticos que forman parte de los procesos agronómicos, para evaluar y generar una agricultura sustentable en diferentes modelos de producción, con disponibilidad al trabajo colaborativo y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Proyecto de modelo de agricultura sustentable. Utilizando los medios disponibles de su entorno se involucrará en un modelo de agricultura sustentable con el fundamento de los conceptos de la agroecología. Entregará un reporte técnico escrito, donde describa el contexto holístico resaltando principalmente al agroecosistema, su entorno ecológico, social, económico y cultural; evaluando su sustentabilidad en la escala de producción que pertenezca.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la agroecología

Competencia:

Analizar de una manera crítica los antecedentes y fundamentos que componen a la agroecología como ciencia, identificando y debatiendo de forma colaborativa las corrientes filosóficas que la integran, para comprender la importancia del manejo sustentable en los sistemas de producción agrícola, con actitud holística, reflexiva y de respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Concepto de agroecología
1.2. Origen y evolución de la ecología
1.3. Fundamentos filosóficos de la agroecología
1.4. Sustentabilidad de los modelos de producción agroecológicos

UNIDAD II. Agricultura sustentable

Competencia:

Analizar el proceso evolutivo del concepto y los fundamentos del desarrollo y la agricultura sustentable, mediante la identificación de criterios generales sobre la explotación de los recursos naturales empleados en las producciones de cultivos, para cuantificar la sustentabilidad agrícola, con actitud crítica y de trabajo colaborativo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Concepto y evolución del desarrollo sustentable
2.2. Origen y evolución de la agricultura sustentable
2.3. Principios de la agricultura sustentable
2.4. Retos de la agricultura sustentable

UNIDAD III. Agricultura convencional

Competencia:

Contrastar las ventajas y desventajas de la agricultura tradicional, a partir de la identificación de las características de los sistemas de producción convencional, para cuantificar sus impactos ambientales en el suelo, agua, aire, biodiversidad y salud pública, en un marco de responsabilidad y con actitud crítica.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Concepto de la agricultura convencional
3.2. Importancia de la agricultura moderna
3.3. Efecto ecológico de la agricultura convencional
3.4. Principales prácticas contaminantes

UNIDAD IV. Contrastes sustentables entre sistemas de producción agrícola

Competencia:

Analizar los diferentes sistemas de producción agrícola, de manera holística, como alternativa para la conservación del ambiente, para identificar, cuantificar y contrastar su sustentabilidad y efecto ecológico, anteponiendo trabajo colaborativo y respeto social.

Contenido: **Duración:** 16 horas

4.1. Agricultura moderna
4.2. Agricultura orgánica y
4.3. Agricultura biointensiva
4.4. Agricultura biodinámica
4.5. Agricultura orgánica
4.6. Agricultura de conservación
4.7. Agricultura de bajo uso de insumos o (sistemas Low Input Sustainable Systems)
4.8. Permacultura

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
1	Sustentabilidad de la región	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Se integra en un equipo de trabajo. 3. Revisa el manual de prácticas correspondiente. 4. Realiza un recorrido físico por la región y/o en el campo experimental de la Unidad Académica. 5. Identifica los indicadores de sustentabilidad en los principales sistemas de producción agrícolas. 6. Contrasta las ventajas y desventajas de la agricultura tradicional, a partir de la identificación de las características de los sistemas de producción convencional. 7. Analiza los indicadores y su efecto en el medio ambiente. 8. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación y retroalimentación.	• Vehículo • Chofer • Combustible • Cuaderno para anotaciones • Cámara fotográfica • Mapa o croquis de la región	16 horas
UNIDAD IV				
2	Proyecto de modelo de agricultura sustentable	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza el protocolo de	• Vehículo • Chofer • Combustible para visitarlo • Bitácora o libreta de campo	16 horas

		un modelo de agricultura sustentable, donde se presenten y contrasten los temas vistos en el curso. 3. Describe los componentes del proyecto en un contexto holístico al agroecosistema, su entorno ecológico, social, económico y cultural. 4. Establece un cultivo con manejo agroecológico. 5. Explica semanalmente en campo el avance del cultivo establecido, con apoyo de la bitácora o libreta de campo. 6. Elabora informe técnico del cultivo, y lo entrega al profesor para su evaluación y retroalimentación.	• Lo necesario para realizar un modelo de agricultura sustentable	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva
- Instrucción guiada
- Estudios de caso
- Debates
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en proyectos
- Discusión grupal
- Ejercicios prácticos

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Técnica expositiva
- Investigación documental
- Organizadores gráficos
- Resumen
- Síntesis
- Ensayo
- Técnica expositiva
- Solución de problemas
- Trabajo de campo
- Trabajo colaborativo
- Elaboración de bitácora de campo
- Elaboración de reportes de prácticas
- Uso de TIC

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Proyecto de modelo de agricultura sustentable……..40%
Prácticas de campo…….20%
Ensayos, tareas y exposiciones……20%
Exámenes parciales……20%
Total……..100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Altieri M. (1995). *Bases científicas para una Agricultura Sustentable* (2ª. ed.). Clades.

Altieri, M. A. (1990). *Proyectos agrícolas en Pequeña escala en armonía con el medio ambiente*. Cetal.

Altieri, M. A., Hencht, S. B. (1990). *Agroecology and small farm development.* CRC Press.

Altieri, M. y Nicholls, C. I. (2000). *Agroecología. Teoría y Práctica para una Agricultura Sustentable. Serie de Textos básicos para la formación integral.* Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Gliessman, S. (2001). *Agroecosystem Sustainability. Developing practical strategies*. CRC Press.

Gordillo, A. J. y García, J. (2015). *Labores culturales y recolección de los cultivos ecológicos.* Paraninfo. [clásica]

Granados, D. y López, G. (1996). *Agroecología*. Universidad Autónoma de Chapingo.

Jiménez, R. y Lamo, J. (1998). *Agricultura sostenible*. Ediciones Mundi-Prensa.

Lampkin, N. (2001). *Agricultura ecológica*. Ediciones Mundi-Prensa. www.leisa-al-org.pe

Moreno, A. (2015). *Actividades de riego, abonado y tratamientos en cultivos*. Paraninfo. [clásica].

Complementarias

Demera, M. I. y Ortega, C. F. (2020). Incorporación de sustrato en huertas ecológicas implementando *estrategias para el cultivo de producción orgánica. Polo* del Conocimiento, 5(12),149-162. https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/2057/4120

Inglese, P., Mondragon J. C., Nefzaoui, A. y Saenz, C. (2018). *Ecología del cultivo, manejo y usos del nopal.* Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y el Centro Internacional de Investigaciones Agrícolas en Zonas Áridas.

Jardón, L. (2018). La agroecología como conocimiento necesario para transformar la mutua determinación sociedad-naturaleza. *Inter disciplina*, *6*(14), 7-28. https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2018.14.63395

Latorre, B. T. (2018). *Compendio de las enfermedades de las plantas.* Ediciones Universidad Católica de Chile.

Poltroieri, P. & Hong, Y. (2020). *Applied plant biotechnology for improving resistance to biotec stress.* Academic Press, Elsevier Inc.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Agroecología debe tener título de Ingeniería en Agronomía o área afín, preferentemente con especialidad en temas de Agricultura Sustentable y Agroecología, deberá tener un posgrado, además de contar con al menos 2 años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable y creativo y promover el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Zoología

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Blancka Yesenia Samaniego Gámez
Imelda Virginia López Sánchez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 07 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje aporta los aspectos generales del Reino Animal en el mundo de los seres vivos, abarcando conocimientos sobre sistemática, nomenclatura, clasificación, ciclos de vida y desarrollo de las diferentes especies de importancia ecológica, salud humana y área agronómica. La utilidad de esta unidad de aprendizaje radica en que le permite al estudiante familiarizarse con la biodiversidad animal que forma parte de los procesos implicados en la sanidad vegetal y área agropecuaria.

Se imparte en la etapa básica con carácter obligatoria y pertenece al área de conocimiento Cultivos Agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la diversidad biológica, el comportamiento y el aporte económico y agronómico de los animales, a partir del estudio de su morfología estructural, ciclos vitales, filogenia, clasificación y nomenclatura zoológica, para la identificación, localización y perjuicios de las mismas, utilizando la tecnología actual en la productividad agrícola y en el medio ambiente, con actitud participativa, responsable y de respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un proyecto final de la diversidad biológica animal, debe incluir el seguimiento del tipo de especies en un cultivo de importancia económica en la región.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Importancia de los animales en la vida del hombre

Competencia:
Distinguir la nomenclatura de clasificación de especies animales, por medio de la revisión de claves dicotómicas especializadas, para comprender la importancia de la zoología en la naturaleza, con actitud proactiva, metódica y analítica.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Estudio de la Zoología y Ramas relacionadas
1.2. Ubicación del Reino Animal
    1.2.1. Esquema evolutivo de los animales
    1.2.2. Filos de importancia agronómica
1.3. Importancia general de los animales

UNIDAD II. Phylum platyhelminthes

Competencia:
Distinguir las características generales del Phylum Platyhelminthes, a través del análisis de parámetros morfofisiológicas, para su diferenciación y funcionalidad en el aspecto ecológico y agrícola, con actitud participativa, reflexiva, y crítica.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Generalidades
2.2. Nutrición, Respiración y reproducción
2.3. Taxonomía del Phylum Platyhelminthes
2.4. Clases de platelmintos o clasificación de platelmintos
    2.4.1. Clase turbellarida
    2.4.2. Clase trematodoa
    2.4.3. Clase cestoda
2.5. Características e importancia de los platelmintos en el aspecto ecológico, y agrícola

UNIDAD III. Phylum nematoda

Competencia:
Distinguir las características generales del Phylum Nematoda, a través del análisis de parámetros morfofisiológicas, para su diferenciación y funcionalidad en el aspecto ecológico y agrícola, con actitud participativa, reflexiva, y crítica.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1. Generalidades
3.2. Nutrición, respiración, reproducción
3.3. Taxonomía del Phylum Nematoda
    3.3.1. clases de nematodos
3.4. Importancia de los nematodos en el aspecto ecológico, y agrícola

UNIDAD IV. Phylum anellida

Competencia:
Distinguir las características generales del Phylum Anellida, a través del análisis de parámetros morfofisiológicas, para su diferenciación y funcionalidad en el aspecto ecológico y agrícola, con actitud participativa, reflexiva, y crítica.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Generalidades
4.2. Nutrición, respiración y reproducción
4.3. Taxonomía del Phylum Anellida
4.4. Clasificación de los anélidos
4.5. Importancia de los anélidos en el aspecto ecológico, salud humana y agrícola

UNIDAD V. Phylum artrópoda

Competencia:
Distinguir las características generales del Phylum Artrópoda, a través del análisis de parámetros morfofisiológicas, para su diferenciación y funcionalidad en el aspecto ecológico y agrícola, con actitud participativa, reflexiva, y crítica.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1. Generalidades
5.1. Nutrición, respiración, reproducción
5.3. Taxonomía del Phylum Artropoda
5.4. Clasificación de los artrópodos
- 5.4.1. Clase Crustacea
- 5.4.2. Clase Chilopoda
- 5.4.3. Clase Diploda
- 5.4.4. Clase Arachnida
- 5.4.5. Clase Insecta

5.5. Importancia de los artrópodos en el aspecto ecológico, salud humana y y agrícola

UNIDAD VI. Phylum chordata

Competencia:
Distinguir las características generales del Phylum Chordata, a través del análisis de parámetros morfofisiológicas, para su diferenciación y funcionalidad en el aspecto ecológico y agrícola, con actitud participativa, reflexiva, y crítica.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1. Diagnosis del grupo
6.2 Características generales anatómicas y fisiológicas
6.3 Características del Subfilo Vertebrados y su clasificación
- 6.3.1. Clase Ciclóstomos
- 6.3.2. Clase Condroicties
- 6.3.3. Clase Osteoicties
- 6.3.4. Clase Anfibios
- 6.3.5. Clase Reptiles
- 6.3.6. Clase Aves
- 6.3.7. Clase Mamíferos

6.4. Importancia de Phylum Chordata en la salud humana y agrícola

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Identificación de Phylum Platyhelminthes	1. Atienda las orientaciones del docente. 2. Eligen equipo de trabajo. 3. Revisa el protocolo de la práctica y la bibliografía recomendada 4. Recolecta, observa e identifica las características morfológicas y taxonómicas de Phylum Platyhelminthes. 5. Elabora el reporte de práctica (incluir evidencias). 6. Entrega del reporte al docente en tiempo y forma.	• Cámara fotográfica • Libreta • Muestras • Pinzas • Kit de disección • Microscopio • Estereoscopios	6 horas
UNIDAD III				
2	Identificación de Phylum Nematoda	1. Atienda las orientaciones del docente. 2. Eligen equipo de trabajo. 3. Revisa el protocolo de la práctica y la bibliografía recomendada 4. Recolecta, observa e identifica las características morfológicas y taxonómicas de Phylum Nematoda. 5. Elabora el reporte de práctica (incluir evidencias). 6. Entrega del reporte al docente en tiempo y forma.	• Cámara fotográfica • Libreta • Muestras • Pinzas • Kit de disección • Microscopio • Estereoscopios	7 horas
UNIDAD IV				
3	Identificación de Phylum Anellida	1. Atienda las orientaciones del	• Cámara fotográfica	6 horas

		docente. 2. Eligen equipo de trabajo. 3. Revisa el protocolo de la práctica y la bibliografía recomendada 4. Recolecta, observa e identifica las características morfológicas y taxonómicas de Phylum Anellida. 5. Elabora el reporte de práctica (incluir evidencias). 6. Entrega del reporte al docente en tiempo y forma.	• Libreta • Muestras • Pinzas • Kit de disección • Microscopio • Estereoscopios	
UNIDAD V				
4	Identificación de Phylum Artrópoda	1. Atienda las orientaciones del docente. 2. Eligen equipo de trabajo. 3. Revisa el protocolo de la práctica y la bibliografía recomendada 4. Recolecta, observa e identifica las características morfológicas y taxonómicas de Phylum Artrópoda. 5. Elabora el reporte de práctica (incluir evidencias). 6. Entrega del reporte al docente en tiempo y forma.	• Cámara fotográfica • Libreta • Muestras • Pinzas • Kit de disección • Microscopio • Estereoscopios	6 horas
UNIDAD VI				
5	Identificación de Phylum Chordata	1. Atienda las orientaciones del docente. 2. Eligen equipo de trabajo. 3. Revisa el protocolo de la práctica y la bibliografía recomendada 4. Recolecta, observa e identifica las características morfológicas	• Cámara fotográfica • Libreta • Muestras • Pinzas • Kit de disección • Microscopio • Estereoscopios	7 horas

		y taxonómicas de Phylum Chordata. 5. Elabora el reporte de práctica (incluir evidencias). 6. Entrega del reporte al docente en tiempo y forma.		

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (Docente):
Se trabaja con una metodología participativa, explica cada uno de los temas, utiliza diversas estrategias como estudios de caso, resolución de problemas y se apoya en técnicas acorde a la temática, que favorece el logro de las competencias.

- Estudio de caso
- Técnica expositiva
- Debates
- Prácticas de laboratorio
- Instrucción guiada.

Estrategia de aprendizaje (Alumno):
Trabaja en forma participativa en la presentación de trabajos y asocia mediante lecturas y consultas selectas y dirigidas, los conocimientos sobre zoología, en el marco de prácticas generará e incorporará para sí mismo las destrezas y habilidades necesarias.

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a laboratorio
- Ensayos
- Resúmenes
- Proyecto final
- Carpeta de evidencias
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Reporte de prácticas…….…….... 20%
- Evaluaciones parciales……... 30%
- Exposiciones orales…….…….15%
- Ensayos y actividades……..15%
- Proyecto final……..……20%

Total……..….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Dk Smithsonian (2019). Zoology: Inside the Secret World of Animals. Penguin Random House Hickman, C., Keen, S., y Eisenhour, D. (2021). *Principios integrales de Zoología* (18ª ed). Edra. Manoukian, S. (2019). Zoología: *The Art of Stan Manoukian*. Cernunnos. Miller, S. (2018). *Zoology* (11th ed). McGraw-Hill	Fellowes, M. (2020). 30-Second Zoology: *The 50 most fundamental categories and concepts from the study of animal life*. Ivy Press Mareggiani, G., Pelícano, A. (2008). *Zoología agrícola*. Hemisferio Sur. Penalva, N. (2019). *Enciclopedia Ilustrada del Mundo Animal*.Libsa. Seesao, Y., Gay, M., Merlin, S., Viscogliosi, E., Aliouat-Denis, CM., & Audebert, C., (2017). A review of methods for nematode identification. *Journal Microbiol Methods*, 138, 37-49.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Profesionista del área biológica, Ingeniería en Agronomía, parasitólogía, o áreas afines, preferentemente con posgrado en Ciencias Agrícolas. Contar con al menos dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía; Ingeniero Agrónomo Zootecnista; e Ingeniero Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Física y Química de Suelos

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Silvia Mónica Avilés Marín
Ángel Manuel Suárez Hernández

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el alumno aplique estudiante aplica los métodos y técnicas de análisis del suelo e interpreta los resultados, para evaluar las propiedades físicas y químicas del suelo de uso agrícola. Su utilidad radica en que lo capacita para brindar sugerencias oportunas sobre el manejo de la fertilidad y calidad del suelo, para el establecimiento y manejo de los cultivos. Se imparte en la etapa disciplinaria, con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Agua y Suelo. Permite relacionar e integrar los conocimientos de la física y química del suelo con otras unidades de aprendizaje, tales como Principios Agrobiotecnológicos; Química; Microbiología General; Biología Celular; Edafología, Fertilidad de Suelos; Nutrición Vegetal; Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera; Sistemas de Producción Agrícola; Tecnología de Riego; Conservación de Suelos.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar las propiedades físicas y químicas suelo, mediante la aplicación de métodos y técnicas de análisis en laboratorio y campo e interpretación de resultados, para sugerencias y recomendaciones del manejo de la fertilidad del suelo que permitan el establecimiento y manejo de los cultivos, con actitud responsable, honesta y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Integra un reporte donde describa el método de muestreo de suelo e incluya las determinaciones físicas y químicas, así como la interpretación de los resultados y sugerencias de manejo agronómico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción la calidad del suelo y productividad agrícola

Competencia:
Analizar la calidad del suelo y la productividad agrícola, mediante el análisis de su importancia y su relación con la producción, para comprender su naturaleza y funciones en la producción de cultivos en la actividad agropecuaria, con una actitud de interés en los fenómenos biológicos, responsabilidad y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Importancia del recurso suelo en la actividad agropecuaria
1.2 Los retos de la calidad del suelo en la producción de alimentos
1.3 La evaluación de fertilidad, fertilización y rendimiento de los cultivos

UNIDAD II. Propiedades físicas del suelo

Competencia:

Evaluar las propiedades físicas del suelo, sus procesos e interrelaciones en su productividad, mediante el uso de los métodos de análisis físicos, para medir e interpretar su condición física respecto a su capacidad de producción agropecuaria, con una actitud analítica, reflexiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 Importancia de las propiedades físicas en la productividad del suelo
2.2 Análisis físicos del suelo
2.2 Densidad aparente
2.3 Textura
2.4 Estructura
2.5 Color
2.6 Consistencia

UNIDAD III. Propiedades químicas del suelo

Competencia:

Evaluar las propiedades químicas del suelo, sus procesos e interrelaciones, mediante el uso de los métodos de análisis químicos, para medir e interpretar su calidad en la producción agropecuaria, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1 Importancia de las propiedades química en la productividad del suelo
3.2 Análisis de salinidad
    3.2.1 pH y CE
    3.2.2 Aniones y Cationes
3.3. Clasificación de los Nutrientes del suelo
3.4 Capacidad de Intercambio catiónico (CIC)
3.5 Porciento de sodio intercambiable (PSI)
3.6 Relación de adsorción de sodio (RAS)
3.7 Análisis de fertilidad del suelo
    3.7.1 Nitrógeno, Fósforo, Potasio
    3.7.2 Calcio, Magnesio, Azufre
    3.7.3 Carbonatos, Bicarbonatos, Cloruros, Sulfatos
5.10 Materia Orgánica del suelo

UNIDAD IV. Interpretación de los análisis físicos y químicos del suelo

Competencia:

Interpretar las propiedades físicas y químicas del suelo, sus procesos e interrelaciones, comparando los resultados de los análisis con los estándares de calidad de suelo, para determinar su capacidad de producción agropecuaria, con una actitud analítica, reflexiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1 Métodos para los análisis físicos y químicos del suelo
4.2 Análisis e interpretación de los análisis
4.3 Diagnóstico y sugerencias de manejo

UNIDAD V. Sugerencias y recomendaciones de la fertilidad física y química del suelo

Competencia:

Realizar sugerencias y recomendaciones de manejo de suelos afectados física o químicamente, mediante la aplicación de métodos de conservación de suelos, para mejorar su fertilidad e incrementar su capacidad de producción agropecuaria, con responsabilidad, honestidad y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1 Alternativas de mejoramiento de la fertilidad física y química
5.2 Manejo de suelos ácidos, salinos, sódicos, salino-sódicos
5.3 Manejo de la materia orgánica y calidad del suelo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Muestreo y análisis físico del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Se realiza un perfil de suelos, registrando datos en campo (historial de manejo, de cultivo, rendimiento). 3. Colecta muestras, utilizando las técnicas para ello y las procesa para los análisis físicos. 4. Redacta el reporte de la práctica 5. Entrega la muestra con su respectiva etiqueta al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Recursos bibliográficos (Norma Oficial Mexicana de Suelos, NOM-021). • Barrena, pala recta. • Bolsas de papel y plástico. • Marcadores • GPS. • Libreta de campo. • Hojas de registro. • Cámara fotográfica.	8 horas
UNIDAD III				
2	Muestreo y análisis químico del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Se realiza un perfil de suelos, registrando datos en campo (historial de manejo, de cultivo, rendimiento). 3. Colecta muestras, utilizando las técnicas para ello y las procesa para los análisis químicos. 4. Entrega la muestra con su respectiva etiqueta al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Recursos bibliográficos (Norma Oficial Mexicana de Suelos, NOM-021). • Barrena, pala recta. • Bolsas de papel y plástico. • Marcadores • GPS. • Libreta de campo. • Hojas de registro. • Cámara fotográfica.	8 horas

UNIDAD IV				
3	Diagnóstico de la calidad del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Compara los datos de los análisis físicos y químicos con los estándares de calidad del suelo 3. Interpreta los resultados 4. Elabora un reporte con el diagnóstico que incluya las sugerencias y recomendaciones del manejo agronómico 5. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Resultados de los análisis físicos y químicos • Datos de referencia con los estándares de calidad del suelo	6 horas
UNIDAD V				
4	Análisis de propiedades químicas del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza un diagnóstico y programa de manejos de suelos afectados física y químicamente. 3. Analiza, diagnóstica y hace las recomendaciones en función de los resultados de un suelo ácido. 4. Analiza, diagnóstica y hace las recomendaciones en función de los resultados de un suelo alcalino. 5. Analiza, diagnóstica y hace las recomendaciones en función de los resultados de un suelo salino.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Resultados de análisis físicos y químicos del suelo • Estándares de calidad del suelo	10 horas

		6. Analiza, diagnóstica y hace las recomendaciones en función de los resultados de un suelo sódico. 7. Analiza, diagnóstica y hace las recomendaciones en función de los resultados de un suelo salino-sódico. 8. Elabora reporte 9. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.		

Nota: Al terminar las prácticas de laboratorio el alumno elaborará un reporte integral de todas ellas para cumplir con lo establecido en el apartado IV (Evidencia de aprendizaje) del PUA.

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….... 30%
- Portafolio de evidencias (mapas mentales, diagramas, ejercicios, presentaciones, videos, posters, etc.)….. 20%
- Prácticas de laboratorio…….... 20%
- Reporte final…… 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Porta, J., López, Acevedo, M y Poch, R.M. (2019). *Edafología*: *uso y protección de suelos.* (4ª ed.). Mundi-Prensa.	FitzPatrick, E. A. (1996). *Introducción a la Ciencia de los Suelos*. Trillas [clásica]
Plaster, E. (2013). *Soil Science & Management*. (6ª ed.) Cengage Learning. [clásica]	Munera, G. (2012). *Manual general Análisis de suelos y tejido vegetal*. Universidad Tecnológica de Pereira [clásica]
Essington, M.E. (2015). *Soil and Water Chemistry: an integrative approach*. (2ª ed.). CRC Press. [clásica]	Ortiz, C. (2019). *Edafología*. Trillas
Aguilera, M. y Martínez, R. (1996). *Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera*. (4ª ed.). Departamento de Irrigación, Universidad Autónoma de Chapingo. [clásica]	Tanji, K. (1990). *Agricultural Salinity Assessment and Management. Manuals and Reports on Engineering Practice No. 71*. American Society of Civil Engineers. [clásica]
Omuto, C.T., Vargas, R.R., El Mobarak, A.M., Mohamed, N., Viatkin, K. y Yigini, Y. (2021). Mapeo de suelos afectados por salinidad - Manual técnico. FAO. https://www.fao.org/3/ca9215es/ca9215es.pdf	Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2021). Soil Classification System. The taxonomic units of the WRB are defined in terms of measurable and observable `diagnostic horizons', the basic identifiers in soil classification. FAO
NOM-021-SEMARNAT-2000.pdf – Profepa. www.profepa.gob.mx. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos.	U.S. Department of Agriculture. Describes its main functions, and with a collection of links on current agricultural news and research. www.usda.gov.
IUSS. The global union of soil scientists. www.iuss.org.	
Benedet, E. (Presidenta). (2021). Sociedad Latinoamericana de la Ciencias del Suelo http://www.slcs.org.mx/	
Cervantes, M.G (2021). Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo. http://www.smcs.org.mx/	

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Licenciatura o Ingeniería en el área de agronomía o biología, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias, en el área de Edafología, Agronomía, Agricultura o áreas afines; con experiencia en física, química y biología del suelo, análisis de suelos e interpretación de resultados; es deseable cuente con experiencia docente de 2 años y habilidades de comunicación y manejo de grupos, asimismo que sea una persona proactiva, ética y profesional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Botánica Sistemática

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Ariana Isabel Torres Bojórquez
Imelda Virginia López Sánchez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 28 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es que el estudiante aprenda a describir las características, taxonómicas, morfológicas, anatómicas y fisiológicas de los órganos de las plantas según su utilidad, mediante el uso de técnicas y equipos de laboratorio.
La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante clasificar a las plantas según su beneficio a la producción agrícola, con actitud analítica, responsabilidad, disposición de trabajo en equipo y respeto al ambiente. Se imparte en la etapa disciplinaria, con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Cultivos Agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Describir las características, taxonómicas morfológicas, anatómicas y fisiológicas de los órganos de las plantas según su utilidad, mediante el uso de técnicas y equipos de laboratorio para clasificarlas según su beneficio a la producción agrícola, con actitud analítica, responsabilidad, disposición de trabajo en equipo y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elaboración de un herbario con las principales plantas de la región, de acuerdo a la colecta, donde incluya la descripción de la importancia y usos de las plantas de la región.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. El estudio de la botánica sistemática

Competencia:
Clasificar las plantas por especies y grupos taxonómicos, mediante la observación e identificación de sus partes, para reconocer la importancia de la botánica sistemática como una actividad en relación con el ambiente, con actitud ordenada, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Definición de Botánica Sistemática
1.2 Origen y evolución de la botánica sistemática
1.3 Bases de la botánica sistemática
1.4 Importancia de la botánica sistemática

UNIDAD II. Herbario

Competencia:
Herborizar plantas de las principales especies mediante la clasificación y distinción de su estructura y sus funciones para efectuar un manejo adecuado y preciso de las partes de las plantas, de manera minuciosa, ordenada y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 14 horas

2.1 Definición de herbario
2.2 Origen de los Herbarios
2.3 Colecta de especímenes vegetales
2.4 Aspectos importantes para realizar una colecta de plantas
2.5 Equipo indispensable para la colecta de plantas
2.6 Datos de campo considerados al momento de la colecta
2.7 Prensado de especímenes vegetales colectados
    2.7.1 Construcción de una prensa de campo
2.8 Descripción y aplicación práctica de la técnica del prensado de plantas
2.9 Identificación de especímenes vegetales colectados
    2.9.1 Descripción de características básicas para la identificación de plantas
    2.9.2 Identificación de especímenes vegetales con el uso de claves florísticas
2.10 Montaje de plantas
        2.10.1 Definición de hoja de herbario
        2.10.2 Dimensiones de la hoja de herbario
        2.10.3 Descripción de la técnica de montaje de especímenes vegetales
        2.11 Rotulación de las hojas de herbario
        2.11.1 Colocación de Rótulos en la hoja de herbario
        2.11.2 Datos que deben contener los rótulos
        2.12 Almacenamiento y conservación de plantas en el herbario
        2.12.1 Definición de espacios apropiados
        2.12.2 Esterilización del herbario.

UNIDAD III. Bases de la botánica sistemática

Competencia:
Explicar las características principales de las plantas a través del análisis de esquemas e ilustraciones con el fin comprender y comparar la estructura y función de las especies en la agricultura para definir sus grupos taxonómicos, con pensamiento analítico y creativo.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 Características primarias de las plantas
3.2 Características secundarias de las plantas
3.3 Comparación de características de las plantas para definir grupos taxonómicos

UNIDAD IV. Nomenclatura botánica

Competencia:
Analizar las principales plantas de la región, mediante la implementación de la nomenclatura botánica, para clasificarlas, y valorar la importancia que estas representan en el ambiente, de manera minuciosa, ordenada y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1 Definición de nomenclatura botánica
4.2 Origen de la nomenclatura botánica
4.3 Bases de la nomenclatura botánica
4.4 Categorías de clasificación
4.5 Clasificación botánica que han existido en el tiempo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Identificación de especies florísticas de la región	1. Atiende las indicaciones del docente 2. Identifica y organiza el material de trabajo 3. Clasifica los diferentes tipos de flora mediante la identificación de sus características 4. Describe la diferencia entre ellas 5. Registra evidencia fotográfica 6. Entrega reporte de práctica al docente	● Prensa ● GPS ● Bolsas de papel. ● Marcadores. ● Tijeras ● Palas ● Libreta. ● Lonche ● Agua ● Gorra ● Estuches de disección. ● Autobús ● Cámara fotográfica	6 horas
UNIDAD II				
2	Herborización de plantas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Identifica y organiza el material de trabajo. 3. Elabora la prensa botánica. 4. Herboriza los diferentes tipos de flora mediante la identificación de sus características 5. Describe las características de cada planta. 6. Registra evidencia fotográfica 7. Entrega reporte de práctica al docente	● Prensa ● GPS ● Bolsas de papel. ● Marcadores. ● Tijeras ● Palas ● Libreta. ● Lonche ● Agua ● Gorra ● Estuches de disección. ● Cámara fotográfica ● Madera	12 horas

UNIDAD III				
3	Contraste de especies de importancia agrícola	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Identifica y organiza el material de trabajo. 3. Realiza el contraste de las diferentes especies de plantas a través de la descripción de cada una y las familias a las que pertenece. 4. Entrega reporte de práctica al docente	● Prensa ● GPS ● Bolsas de papel. ● Marcadores. ● Tijeras ● Palas ● Libreta. ● Lonche ● Agua ● Gorra ● Estuches de disección.	6 horas
UNIDAD IV				
4	Nomenclatura botánica	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Utiliza la nomenclatura botánica para clasificar las plantas herborizadas en las prácticas anteriores. 3. Entrega reporte de práctica al docente.	● Prensa ● GPS ● Bolsas de papel. ● Marcadores. ● Tijeras ● Palas ● Libreta. ● Lonche ● Agua ● Gorra ● Estuches de disección ● Claves taxonómicas	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Prácticas de laboratorio
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales ……... 20%
- Tareas, informes, trabajos……. 10%
- Exposiciones…….. 10%
- Prácticas ……... 20%
- Portafolio…… 10%
- Herbario …… 30%

Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Batygina, T.B. (2019) *Embryology of Flowering Plants: Terminology and Concepts, Vol. 3: Reproductive systems*. CRC Press.

Boix A, E. (2017). *Trabajos básicos en viveros y centros de jardinería*. Ediciones Mundi-Prensa.

C.L. Wilson, W.E. Loomis. (1971). *Botánica*. UTHEA

Cronquist, A. (1980). *Introducción a la Botánica*. CECSA

Cronquist, A. (1985). *Botánica Básica*. CECSA

Elliot, T., E. Weier, E. Stokin. (1975). *Botánica general*. ED. Limusa.

Fuller, J., Carother, W., Payne y M. Balbach. (1979) *Fisiología Vegetal*. Interamericana.

Holman, M. W. Robbins (1978) *Propagación de plantas.* UTHEA

Humphrey, B.E. (2019). *The Bench Grafter's Handbook: Principles & Practice*. CRC Press.

Johns, A.E. (2019) Lessons for Plant Micropropagation. Educreation Publishing.

Lúquez, C.V. 2021. Botánica sistemática agrícola: Familias de plantas con flor. Universitas Editorial Científica Universitaria.

Pandey B.P. (2017). *Botany for Degree Students*. S. Chand publishers.

Complementarias

American Journal of Botany (AJB). https://bsapubs.onlinelibrary.wiley.com/journal/15372197

Gavino, G., L. Suarez y H.Figueroa (1980) *Técnicas biológicas selectas del laboratorio, y de campo*. Limusa.

Herbario Virtual C.V. Starr. http://sweetgum.nybg.org/science/vh/

Mauseth J.D. (2021). Botany: An *Introduction to Plant Biology: An Introduction to Plant Biology*. Jones & Bartlett learning.

Morfología de plantas vasculares. (2022) http://www.biologia.edu.ar/botanica/index.html

Osuna-Fernández, H.R., A.M Osuna-Fernández, A. Fierro-Álvarez. (2016) *Manual de propagación de plantas superiores.* Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana.

Parter, C.L. (1989) *Taxonomy of Flowers plants*. W.H.Freeman and company San Francisco, And London. Edu.arizona.

Ratikanta Maiti, Humberto González Rodríguez, Ashok Kumar Thakur, Narayan Chandra Sark. (2017) *Applied Botany*. American academic press. Ruiz N., D. Nieto y I. Larios (1970). *Botánica*. ECLASA Singh, G., Singh, B., Tomar, U.K. y Sharma, S. (2017). *A Manual for Dryland Afforestation and Management*. Scietific publishers Stefenon, V. M. (2019). *Micropropagation: Methods and Effects*. Nova Science Publishers. Wrisz, P.B. y S.F. Menin (1969). *Tratado de las plantas, principios generales y problemas*. CECSA.	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura de botánica sistemática debe tener Título de Ingeniería en Agrónomo o área afín, preferentemente con especialidad en temas de cultivos agrícolas y tener un posgrado, contar con al menos 2 años de experiencia docente. Debe ser proactivo, responsable y creativo y promover el trabajo en equipo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Floricultura

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Aurelia Mendoza Gómez
Blancka Yesenia Samaniego Gamez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje aporta las características teórico-prácticas sobre la producción de las principales especies, florícolas y ornamentales, lo que permite al estudiante manejar adecuadamente los procedimientos para establecer los sistemas de producción, llevando a cabo el manejo agronómico, así como conocer la importancia que representan en la vida humana.

Se ubica en la etapa disciplinaria, es de carácter optativa, y forma parte del área de conocimiento cultivos agrícolas, se requieren conocimientos básicos de Sistemas de Manejo Poscosecha y Propagación de Plantas, desarrolla habilidades de observación, clasificación y experimentación.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manejar técnicas de producción de flores y plantas, a través de sistemas tradicionales y modernos de producción, para establecer cultivos de especies para uso ornamental, con liderazgo, creatividad, y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Establecimiento y seguimiento de un huerto florícola, con especies adecuadas para campo y agricultura protegida considerando el manejo agronómico de cada una de ellas en forma práctica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Principios básicos de la floricultura

Competencia:
Analizar los principios sobre producción de flores y plantas ornamentales a partir revisión de las especies de importancia económica, para comprender el desarrollo de la floricultura en México, con actitud reflexiva, crítica y responsable con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1. Generalidades
1.1. Definiciones
1.2. Plan de estudio de un cultivo
1.3. Producción de flores en México
1.4. Estadísticas de superficie, centros de producción, valor y características de las producciones
1.5. Aspectos generales de la comercialización regional, nacional y extranjera en el pasado, presente y futuro

UNIDAD II. La horticultura ornamental

Competencia:
Distinguir las características de las diferentes especies en estudio, mediante el análisis de su relación con el medio ambiente que las rodea y empleando técnicas de muestreo, para establecer los programas de producción de plantas ornamentales, con disciplina, compromiso, y respeto por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 12 horas

2.1. Plantas de interior
- 2.1.1. Introducción
- 2.1.2. Material utilizado
- 2.1.3. Especies utilizadas (helechos, palmeras, cycas, bromeliáceas, aros y otras)

2.2. Plantas para flor de corte
- 2.2.1. Introducción
- 2.2.2. Material utilizado
- 2.2.3. Especies factibles (rosas, crisantemos, clavel, gypsophila, estatice, aster y otras)

2.3. Bulbicultura
- 2.3.1. Introducción
- 2.3.2. Bulbos de floración primaveral (tulipán, jacinto, narciso, ranúnculos, iris otras)
- 2.3.3. Bulbos de floración en verano y otoño (gladiolo, dalia, lilium, otras)

UNIDAD III. Técnicas de producción de especies florícolas

Competencia:
Aplicar técnicas especializadas para la producción de especies florícolas de importancia en los mercados regional, nacional e internacional, a partir de diferentes sistemas de propagación y manejo del cultivo, para la toma de decisiones en la formulación de proyectos productivos a corto, mediano y largo plazo, con actitud colaborativa, sistemática y responsabilidad ambiental.

Contenido: **Duración:** 12 horas

- 3.1. Propagación de plantas ornamentales
  - 3.1.1. Por semilla
    - 3.1.1.1. Por esqueje
    - 3.1.1.2. Por división
    - 3.1.1.3. Por tubérculos
    - 3.1.1.4. Por rizomas
    - 3.1.1.5. Por bulbos
    - 3.1.1.6. Por meristemo
- 3.2. Técnicas de producción
  - 3.2.1. En campo abierto
  - 3.2.2. En bancales
  - 3.2.3. En invernadero e hidroponía
  - 3.2.4. En macetas y sustratos
- 3.3. Manejo agronómico de las especies ornamentales
  - 3.3.1. Fechas de siembra
  - 3.3.2. Necesidades de semilla y/o material vegetativo
  - 3.3.3. Variedades
  - 3.3.4. Fertilización y riego
  - 3.3.5. Control de plagas y enfermedades
  - 3.3.6. Tutores, podas y desyeme
  - 3.3.7. Cosecha

UNIDAD IV. Manejo de postcosecha de las especies florícolas

Competencia:
Integrar la producción de especies florícolas con el manejo poscosecha y la comercialización, a través de la valoración de costos e ingresos para establecer proyectos de producción y financiamiento, que contribuyan a crear autoempleo y microempresas, con responsabilidad social, emprendimiento e innovación.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1. Criterios de cosecha de flor para corte
- 4.1.1. Época de cosecha
- 4.1.2. Calidad de la flor
- 4.1.3. Técnicas de retardado de la flor
- 4.1.4. Presentación de la flor

4.2. Criterios de calidad comercial
- 4.2.1 Presentación comercial de las especies
- 4.2.2. Comercialización de cada especie
- 4.2.3. Demanda en el mercado de cada especie

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Clasificación e identificación de especies florícolas	1. Atiende las orientaciones del docente para el desarrollo de la práctica. 2. Revisa y analiza el formato de práctica. 3. En el contexto agrícola de producción de flores, se debe colectar especímenes florícolas 4. Identificar, a través de la observación en microscopio compuesto y el uso de claves taxonómicas, la especie a la que pertenecen. 5. Registra los resultados y evidencias 6. Entrega del reporte de resultados con las especificaciones del docente.	• Transporte para el traslado • Formato de práctica • Seguro facultativo • Cámara fotográfica • Microscopio compuesto Juego de disección • Libros especializados • Plantas florícolas	7 horas
UNIDAD III				
2	Propagación de especies florícolas	1. Atiende las orientaciones del docente para el desarrollo de la práctica. 2. Revisa y analiza el formato de práctica. 3. Preparación del terreno para el establecimiento del cultivo en base al sistema de propagación. 4. Manejo agronómico durante la propagación de la especie	• Plantas completas • Semillas • Charolas • Sustrato	10 horas

		florícola seleccionada. 5. Registra los resultados y evidencias 6. Entrega del reporte de resultados con las especificaciones del docente.		
UNIDAD IV				
3	Producción de plantas ornamentales y de flor para corte	1. Atiende las indicaciones del docente para el desarrollo de la práctica. 2. Revisa y analiza el formato de práctica. 3. Preparación del terreno para el establecimiento del cultivo. 4. Manejo agronómico de la especie florícola seleccionada. 5. Registra los resultados y evidencias 6. Entrega del reporte de resultados con las especificaciones del docente.	• Espacio en área experimental agrícola • Sistema de riego • Productos químicos y biológicos • Herramientas de trabajo de campo	15 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de casos reales en la región
- Identificación de proyectos de éxito
- Técnica expositiva
- Debates
- Práctica de campo
- Foros
- Revisión de fuentes bibliográficas

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Tareas de investigación documental
- Trabajo en equipo
- Establecimiento de cultivo y seguimiento del manejo agronómico
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Reporte de prácticas
- Reporte de avance del cultivo

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Participación en foros y reuniones……...05%
- Reportes de prácticas de campo……..15%
- Evaluaciones parciales……...30%
- Portafolio de notas (a mano)……. 10%
- Establecimiento y seguimiento del huerto florícola…… 30%
- Exposición en clase por equipo…….10%

Total…… 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Colinas, L. (2008). *Importancia de los estudios post-cosecha de plantas ornamentales nativas de México*. Universidad Autónoma Chapingo. [clásica]

Cecchini, T. (1995). *Enciclopedia práctica de floricultura y jardinería.* Editorial De Vecchi, S.A.[clásica]

Cultivo de flores. (2019). Editorial Trillas.

Fernández, J. (2000). *Plantas de jardín y sus exigencias*. Ediciones Omega.

Green, R. (2018). *A Treatise on the Cultivation of Ornamental Flowers.* Editorial Forgotten Books.

Larson, R. (2016). *Introducción a la floricultura*. AGT. [clásica]

Plant: Exploring the Botanical World. (2016). Phaidon Press.

Reid, M. (2020). *Achieving sustainable cultivation of ornamental plants*. Burleigh Dodds Science Publishing.

Vidalie, H. (2001). *Producción de flores y plantas ornamentales*. Mundi Prensa.[clásica]

Complementarias

Álvaro, W., y Díaz, M. (2020). Listado de plantas ornamentales urbanas de Tunja (Boyacá, Colombia). *Mutis*, 10(1), 57-58.

Ramírez, J., y Avitia-Rodríguez, J. (2017). Floricultura mexicana en el siglo XXI: su desempeño en los mercados internacionales. *Revista de economía*, 34(88), 99-122. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-87152017000100099&lng=es&tlng=es.

Samaniego-Gámez, B., Cano-García, G., Colinas-León, M., Sánchez-Abarca, C., & Manzo-González, A. (2012). Red de mercadeo y rentabilidad de flor de corte en el Valle de Mexicali, Baja California, México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 3(3), 565-578. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000300012&lng=es&tlng=es.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía con especialidad en horticultura, fitotecnia o área afín, estudios de posgrado preferentemente Doctorado en ciencias en Horticultura, Agricultura, o área afín y dos años de experiencia en la práctica docente, utilizando diversas técnicas y estrategias para la resolución de problemas, que favorezcan el logro de las competencias; con capacidad de análisis, que promueva el trabajo en equipo y el respeto por el ambiente y el ser humano.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Manejo Integrado de Plagas

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Salvador Ordaz Silva
Carlos Enrique Ail Catzim

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 07 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje brinda las bases para que se realice de manera adecuada una toma de decisiones con respecto al Manejo Integrado de Plagas y las mejores opciones de control disponibles para este fin. La utilidad radica en que le permite al estudiante identificar y elegir cuales son los métodos de control de plagas más adecuados, así como el momento ideal para su aplicación. Además, propicia el reconocimiento de las interacciones de las plagas con los cultivos agrícolas y la identificación de daños de los insectos a los mismos. Se imparte en la etapa terminal, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de Cultivos Agrícola.

Se recomienda, haber cursado y aprobado con anterioridad la asignatura de Entomología, puesto que se requieren dichos conocimientos para abordar los contenidos de esta unidad de aprendizaje.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los principios y criterios básicos involucrados en la toma de decisiones en el manejo integrado de plagas mediante la implementación de estrategias de control de los organismos fitófagos que limitan la producción agrícola; para evitar daños y pérdidas económicas en los cultivos con una actitud crítica, ética profesional y con respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

- Colección 50 organismos plaga (adultos o inmaduros) y/o indicadores de las mismas, identificadas a nivel especie e indicando datos de colecta que incluyan fecha, nombre del colector, hospedero y hábitat montadas en alfileres entomológicos, triángulos, preservados en alcohol o en bolsas de celofán.
- Escrito extenso respecto a un manejo integrado de plagas de un cultivo de importancia en donde se incluyan los diferentes métodos de control.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción al Manejo Integrado de Plagas (MIP)

Competencia:
Reconocer los orígenes y bases del manejo integrado de plagas a través del análisis de la extrapolación de conceptos para desarrollar un control adecuado de las mismas sin causar daños en la salud humana; con actitud crítica, responsabilidad y respeto por el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 3 horas

1.1 Conceptos generales
1.2 Origen y antecedentes del Manejo Integrado de Plagas (MIP**)**

UNIDAD II. El agroecosistema

Competencia:
Distinguir las diferencias entre ecosistema y agroecosistema, a través del análisis de sus componentes y su importancia en el manejo integrado de plagas, para la manipulación de los factores bióticos y abióticos en beneficio de los cultivos; con actitud metódica, sistematizada y autocrítica.

Contenido: **Duración:** 3 horas

2.1 Diferencia entre ecosistema y agroecosistema
2.2 Componentes del ecosistema y el papel que juega cada uno de ellos

UNIDAD III. El concepto de plaga
Competencia: Identificar los diferentes tipos de plagas a través del análisis de su biología y hábitos alimenticios para definir las técnicas de control idóneas que supriman sus poblaciones; con responsabilidad y respeto al medio ambiente
Contenido: **Duración:** 3 horas 3.1. El origen de las plagas 3.2. Tipos de plagas 3.3. Posición general de equilibrio (PGE) 3.4. Nivel de daño y umbrales de acción

UNIDAD IV. Muestreo de plagas y su importancia dentro del MIP
Competencia: Aplicar los métodos de muestreo de insectos plaga a partir de la densidad poblacional de la plaga, la fenológica del cultivo y las condiciones climáticas, para predecir los daños y tomar acciones de control; con eficacia, ética profesional y respeto al medio ambiente.
Contenido: **Duración:** 7 horas 4.1. Muestreo poblacional 4.2. Muestreo fenológico 4.3. Muestreo climático

UNIDAD V. Criterios para la toma de decisiones en el Manejo Integrado de Plagas

Competencia:
Estimar las relaciones entre los daños producidos por las plagas y costos de control empleados en las mismas; a través del análisis de los umbrales de acción y de daño, para determinar las estrategias de manejo adecuadas; con autocrítica, cuidado y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 7 horas

5.1. Relación riesgo/beneficio y costo/beneficio
5.2. Determinación del nivel de daño económico y umbral económico
5.3. Cálculo de Unidades Calor para la predicción de eventos

UNIDAD VI. Integración de estrategias para el control de plagas

Competencia:
Utilizar diferentes estrategias de control de plagas a partir del análisis de los efectos causados por cada una de ellas en los eslabones de la cadena trófica, para el manejo de las poblaciones de insectos en los cultivos; con ética profesional, responsabilidad y respeto al ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

6.1. Métodos de control de plagas
6.2. Nuevas alternativas de control de plagas
6.3. Integración de las estrategias para el manejo integrado de plagas
6.4 Evaluación de la integración de estrategias de control de plagas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
1	Identificación de tipos de daños de insectos plagas en cultivos agrícolas	1. Atiende las orientaciones del docente 2. Realiza recorrido de campo en diferentes huertas o cultivos de importancia en la región 3. Realiza bitácora escrita y fotográfica sobre lo observado en campo 4. Entrega reporte de práctica de campo indicando los tipos de daño observados en cada uno de los cultivos visitados	● Cámara fotográfica ● Libreta de campo ● Pluma o lápiz ● Lupa o microscopio portátil	8 horas
UNIDAD IV				
2	Tipos de muestreo de plagas agrícolas	1. Atiende indicaciones del docente 2. Asiste a campo 3. Selecciona el tipo de muestreo a emplear 4. Selecciona el área en el cultivo para realizar los muestreos 5. Utiliza red entomológica para recolectar insectos 6. Contabiliza el número de insectos recolectados 7. Entrega reporte de práctica	● Bitácora de campo ● Red Entomológica ● Calculadora ● Área de cultivo	8 horas
UNIDAD V				
3	Monitoreo climático y biológico para desarrollar modelos de predicción	1. Atiende las orientaciones del docente 2. Realiza recorridos en	• Libreta de campo • Pluma y/o lápiz • Termómetro e Higrómetro	8 horas

		diferentes campos para monitorear los factores climáticos (principalmente Temperatura y Humedad Relativa), así como los principales insectos fitófagos observados 3. Realiza bitácora sobre los datos colectados en campo 4. Entrega reporte de práctica de campo indicando los tipos de daño observados en cada uno de los cultivos visitados	• Lupa o microscopio portátil • Red entomológica • Aspirador	
UNIDAD VI				
4	Aplicación de métodos de control a nivel campo	1. Atiende las indicaciones del docente 2. Asiste a campo 3. Realiza muestreo de insectos 4. Usa umbrales de acción para decidir si se debe aplicar o no algún método de control 5. Selecciona el método de control a utilizar 6. Realiza la preparación del tratamiento 7. Evalúa la efectividad del método de control 8. Entrega reporte de la práctica	● Bitácora de campo ● Red entomológica ● Agroquímicos o material biológico ● Calculadora	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Ensayos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones…….. 20%
- Prácticas de campo…….. 20%
- Tareas……..…….. 10%
- Colección de organismos……... 20%
- Escrito extenso MIP……..… 30%

Total…….……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Bautista, M. N. (2006). *Insectos plaga: una guía ilustrada para su identificación*. Colegio de Postgraduados. México. [clásica] Cabezas, M. F. (1996). *Introducción a la Entomología*. Trillas. México. [clásica] Gibb, T. J. and Oseto, C. (2020). In*sect Collection and Identification Techniques for the Field and Laboratory*. United Kingdom: Academic Press Triplehorn, C.A. and Johnson, N.F. (2005). *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. Seventh Edition. Thomson Brooks/Cole, USA. [clásica] Vishwakarma, R. and Kumar, R. (2020). *Management of insect pests in vegetable crops: concepts and approaches*. Apple Academic Press.	Anwer, A. (2018). *Biopesticides and bioagents: novel tools for pest management*. Canadá: Apple Academic Press. Onstad, D. y Crain, P. (2019). *Economics of integrated pest management of insects*. CAB International. Rivera, W. (2017). *Manejo integrado de plagas: enfoque de la responsabilidad en la producción*. CropLife. https://www.croplifela.org/es/actualidad/articulos/manejo-integrado-de-plagas-enfoque-de-responsabilidad-en-la-produccion

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura de Manejo Integral de Plagas debe contar con título universitario de Ingeniería en Agronomía o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en Parasitología Agrícola, con conocimientos avanzados en taxonomía de insectos, control y manejo de plagas, con al menos dos años de experiencia en la docencia. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía Zootecnista, Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Manejo Integrado de Enfermedades

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 01 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Salvador Ordaz Silva
Carlos Ceceña Durán

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 7 de enero de 2022.

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje brinda las bases para que se realice de manera adecuada una toma de decisiones con respecto al manejo integrado de enfermedades en las plantas y las mejores opciones de control disponibles para este fin. La utilidad radica en que le permite al estudiante identificar y elegir los métodos de control de plagas más adecuados, así como el momento ideal para su aplicación.

Se imparte en la etapa terminal, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de Cultivos Agrícolas

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los principios y criterios básicos involucrados en la toma de decisiones para el Manejo Integrado de Enfermedades mediante las estrategias de control establecidas para los organismos fitopatógenos que limitan la producción agrícola a nivel regional, nacional e internacional para evitar daños y pérdidas económicas en los cultivos con una actitud crítica, ética profesional y con respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Presentación de un tríptico o folleto y un reporte en extenso respecto a un Manejo Integrado de Enfermedades en un cultivo de importancia en la región en donde se incluyan al menos tres métodos de control.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Antecedentes del manejo integrado de enfermedades

Competencia:
Analizar los orígenes y bases del manejo integrado de enfermedades a través del conocimiento de los conceptos básicos para poder llevar a cabo un control adecuado de las mismas sin causar daños en la salud humana con actitud crítica, responsable y con respeto por el medio ambiente

Contenido: **Duración:** 8 horas

1.1 Conceptos generales
1.2 Definición del Manejo Integrado de Enfermedades
1.3 Origen y antecedentes del Manejo Integrado de Enfermedades (MIE)

UNIDAD II. Enfermedades en las plantas

Competencia:
Analizar los componentes involucrados en la presencia y desarrollo de enfermedades en las plantas mediante las características de cada uno de ellos para poder llevar a cabo un manejo integrado de enfermedades, con actitud responsable, autocrítica y respeto al medio ambiente

Contenido: **Duración:** 8 horas

2.1 Concepto de enfermedad
2.2 El triángulo de la enfermedad y ciclo de desarrollo
2.3 Síntomas, signos y síndrome
2.4 Tipos de enfermedades
    2.4.1 Abióticas
    2.4.2 Bióticas
2.5 Enfermedades causadas por hongos
2.6 Enfermedades causadas por virus y bacterias
2.7 Enfermedades causadas por nematodos

UNIDAD III. Estrategias para el control de enfermedades en las plantas y su integración

Competencia:
Integrar las diferentes estrategias de control de plagas mediante el análisis de los efectos causados por cada una de ellas en los diferentes eslabones de la cadena trófica para su utilización en el manejo de las incidencias de enfermedades en los principales cultivos de importancia con ética profesional, responsabilidad y respeto al ambiente

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1. Control cultural
3.2. Control físico
3.3. control genético (uso de variedades resistentes)
3.4. Control biológico
3.5. Control químico
3.6. Control legal
3.7. Integración de las estrategias para el manejo integrado de plagas

UNIDAD IV. Muestreo de enfermedades y su importancia dentro del MIE
Competencia: Identificar las principales enfermedades de los cultivos de importancia para el hombre mediante comparaciones visuales y claves pictóricas con la finalidad de entender el manejo de cada una de ellas con actitud sistemática, eficaz y de manera organizada.
Contenido: **Duración:** 8 horas 4.1. Enfermedades en berries 4.2. Enfermedades forestales 4.3. Enfermedades en hortalizas 4.4. Enfermedades de frutales 4.5. Enfermedades en cultivos forrajeros 4.6. Enfermedades en cultivos básicos 4.7. Enfermedades en cultivos industriales y oleaginosas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Desarrollo de enfermedades fungosas en condiciones de laboratorio	1. Atiende las orientaciones del docente 2. Realiza siembra de hongos en cajas Petri con medio de cultivo PDA 3. Sella y rotula las cajas Petri sembradas 4. Coloca las cajas con las cepas de hongos en diferentes condiciones de temperatura y	• Medio de cultivo PDA • Kleen pack • Marcadores • Incubadora • Cepas de hongos • Asa bacteriológica • Regla o vernier • Cámara de flujo laminar	8 Horas

		humedad (Incubadora, temperatura ambiente) 5. toma de datos de crecimiento a las 24, 48, 72 y 96 horas después de la siembra 6. Entrega reporte de práctica de campo indicando los tiempos de crecimiento de cada una de las cepas en las diferentes condiciones de temperatura y humedad a las que fueron expuestas		
2	Relación síntoma-signo	1. Atiende las orientaciones del docente 2. Realiza la preparación de la muestra 3. Observa en campos de 10 y 40 X 4. Describe las estructuras detectadas 5. Revisa material de consulta 6. Define el género del patógeno t	● Muestras de tejido enfermo ● Estuche de disección ● Microscopio compuesto ● Lactofenol ● Portaobjetos ● Cubreobjetos	8 Horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
1	Técnicas de muestreo	1. Atiende las indicaciones del docente 2. Ubica los predios con problemas. 3. Ubica cinco puntos de muestreo por parcela. 4. Colecta un kilo de muestra de suelo por punto. 5. Revuelve las cinco muestras y toma un kilo. 6. Rotula la muestra para llevarlo al laboratorio. 7. Elabora el reporte de práctica y entrega al docente para su retroalimentación.	• Oficio expedido por la Unidad Académica para la práctica de campo • Itinerario de la práctica • Lista de asistencia • Formato de bitácora • Hielera • Palas • Marcadores • Predios afectados • Cinta métrica • Transporte	8 Horas
2	Síntomas de las enfermedades causadas por microorganismos y virus	1. Atiende las orientaciones del docente 2. Realiza recorrido de campo en diferentes cultivos de importancia en la región 3. Realiza bitácora de lo observado en campo 4. Entrega reporte de práctica de campo indicando los tipos de síntomas observados en cada uno de los cultivos observados	• Libreta de campo • Lista de asistencia • Pluma y/o lápiz • Cámara fotográfica • Lupa o microscopio portátil • Bolsas zip lock y de papel • Pala • Hielera	8 Horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Participación activa

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Presentación de un tríptico o folleto ……..... 20%
- Reporte en extenso de un MIE en un cultivo……..…….. 20%
- Reportes de prácticas …….. 20%
- Tareas ……..10%
- 3 Exámenes……..……..……...30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Agrios G. (2019). *Fitopatología*. Limusa. Barnet, H. and Barry, B. (1989). *Ilustrated genera of imperfect fungi.* Burgess Publishing Co. [clásica] Mendoza, Z. (1994). *Diagnóstico de Enfermedades Fungosas*. México. [clásica] Ramírez, V. y Sáinz, R. (2010). *Manejo integrado de las enfermedades del tomate*. Segunda edición. Once Ríos Editores. [clásica] Washington State University. (1996). *Plant Disease Control Hand Book.* Autor. [clásica]	PLM. (2019). *Diccionario de especialidades agroquímicas*. Autor. Sociedad Mexicana de Fitopatología. (07 de enero de 2022). *Revista Mexicana de Fitopatología*. http://rmf.smf.org.mx.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en Parasitología Agrícola, con conocimientos avanzados en taxonomía de insectos, control y manejo de plagas, con al menos dos años de experiencia en la docencia. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Administración de Recursos Humanos

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Ortensia Holguin Moreno
Blanca Margarita Montiel Batalla

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 07 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es desarrollar capacidades en el manejo del personal de una empresa del sector agropecuario, contribuyendo a la formación integral del estudiante. La utilidad de esta radica en que le permite al estudiante desarrollar la habilidad de comunicación, así como procesos de reclutamiento de personal y evaluar su desempeño

Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Económico-Administrativa-Humanística.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar las técnicas de la administración de recursos humanos, mediante la aplicación de los elementos básicos de la administración, principales teorías gerenciales y metodologías de evaluación de desempeño, para efectuar un óptimo manejo del personal, con un sentido ético y actitud responsable.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Realizar un portafolio de evidencias en donde se integren las prácticas efectuadas y el reporte de una auditoria empresarial resultado de un proceso de investigación realizado durante el semestre en una empresa agropecuaria, en el cual se especifique la comparación entre la teoría revisada y la práctica observada, manifestando similitudes y discrepancias, así como propuestas para mejorar la forma en que se administra el recurso humano en la empresa seleccionada

.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Elementos Esenciales de la Administración de los Recursos Humanos

Competencia:
Analizar los elementos esenciales de la administración de los recursos humanos, por medio de sus objetivos, para la organización del departamento de recursos humanos con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 5 horas

1.1. Propósito de la administración de los recursos humanos
1.2. Objetivos de la administración de los recursos humanos
    1.2.1. Objetivos corporativos
    1.2.2. Objetivos funcionales
    1.2.3. Objetivos sociales
    1.2.4. Objetivos personales
1.3. Organización del departamento de recursos humanos
    1.3.1. Elementos del departamento
    1.3.2. Funciones del departamento
    1.3.3. Modelo para la administración de recursos humanos

UNIDAD II. Sistema de Administración y Provisión de Recursos Humanos

Competencia:
Distinguir el sistema de administración y provisión de recursos humanos, a través de la revisión de teorías gerenciales, análisis de puestos y ambiente organizacional, con la finalidad de generar estrategias para un adecuado manejo de personal, con actitud analítica y responsable.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1. Las teorías gerenciales
- 2.1.1. Teoria X
- 2.1.2. Teoria Y
- 2.1.3. Teoria Z

2.2. Análisis de puestos
2.3. Sueldos y salarios
2.4. El ambiente organizacional
2.5. Rotación y ausentismo de personal
- 2.5.1. Diagnóstico de rotación y ausentismo de personal
- 2.5.2. Análisis del costo de la rotación del personal
- 2.5.3. Como reducir la rotación y el ausentismo

UNIDAD III. Relaciones Interpersonales

Competencia:
Valorar las relaciones interpersonales, por medio de la motivación humana y satisfacción laboral, con el propósito de crear una adecuada comunicación laboral, con actitud empática y asertiva.

Contenido: **Duración:** 5 horas

3.1. La naturaleza compleja del hombre y su comportamiento
3.2. La motivación humana y satisfacción laboral
- 3.2.1. Ciclo motivacional
- 3.2.2. Fuentes de motivación
- 3.2.3. Jerarquía de las necesidades
- 3.2.4. Incentivos laborales

3.3. Comunicación laboral
- 3.3.1. Barreras de la comunicación laboral
- 3.3.2. Comunicación empática
- 3.3.3. Asertividad

UNIDAD IV. Reclutamiento, Selección, Inducción y Capacitación de Personal

Competencia:
Aplicar estrategias de reclutamiento, a través de medios internos, externos y mixtos, para la selección, inducción y capacitación de personal, con ética profesional.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1. Reclutamiento de personal
- 4.1.1. El proceso del reclutamiento
- 4.1.2. Medios de reclutamiento
  - 4.1.2.1. Reclutamiento interno
  - 4.1.2.2. Reclutamiento externo
  - 4.1.2.3. Reclutamiento mixto

4.2. Selección del personal
- 4.2.1. Concepto de selección del personal
- 4.2.2. Bases para la selección del personal
- 4.2.3. Proceso para la selección del personal
  - 4.2.3.1. Tipos de exámenes
  - 4.2.3.2. Tipos de Entrevista de selección

4.3. Inducción del personal

4.4. Capacitación del personal
- 4.4.1. Objetivos de la capacitación
- 4.4.2. Detección de necesidades de capacitación
  - 4.4.2.1. Tipos de necesidades de capacitación
  - 4.4.2.2. Métodos de DNC

UNIDAD V. Evaluación del Desempeño

Competencia:
Determinar el desempeño de los trabajadores, aplicando estrategias de evaluación a los subordinados de una empresa agropecuaria, para obtener competitividad empresarial, gerencial y administrativa, con actitud responsable y analítica.

Contenido: **Duración:** 5 horas

5.1 Elementos de la evaluación
5.2 Beneficios de la evaluación
5.3 Desafíos de la evaluación
5.4 Métodos para la evaluación del desempeño
- 5.4.1. Métodos de evaluación con base en el pasado
- 5.4.2. Métodos de evaluación con base en el futuro

UNIDAD VI. Relaciones Laborales

Competencia:
Seleccionar aspectos legales que derivan de una relación laboral a través de evaluar la importancia del cumplimiento de leyes o disposiciones que emite la Ley federal del trabajo en una empresa agropecuaria para evitar sanciones económicas a la organización por parte de la secretaria de Conciliación y Arbitraje con actitud analítica y responsabilidad social.

Contenido: **Duración:** 5 horas

6.1 Separación de las relaciones de trabajo
- 6.1.1. Renuncias
- 6.1.2. Ausencia temporal
- 6.1.3. Suspensión de las relaciones laborales
- 6.1.4. Despidos

6.2 Prestaciones al personal
- 6.2.1. Seguro social
- 6.2.2. Jubilaciones
- 6.2.3. Días de enfermedad y compensación por salud
- 6.2.4. Días de fiesta y vacaciones

6.3 Relaciones de la empresa con el sindicato
- 6.3.1. Funciones de los sindicatos
- 6.3.2. Cooperación y resolución de conflictos (Secretaría de conciliación y arbitraje)

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Auditoría de Recursos Humanos	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Intégrate en equipo, conforme a las indicaciones del docente. 3. Revisa la lectura relacionada con los elementos de investigación del proyecto empresarial. 4. Analiza los elementos, objetivos y organización del departamento de recursos humanos. 5. Compara los hallazgos con otros equipos. 6. Genera una tabla comparativa. 7. Entrega al docente para su retroalimentación y evaluación.	• Bibliografía especializada • Computadora • Proyector	4 horas
UNIDAD II				
2	Teorías gerenciales	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Intégrate en equipo, conforme a las indicaciones del docente. 3. Reúne datos informativos para identificar las teorías gerenciales aplicadas en la empresa seleccionada del proyecto. 4. Identifica puestos, y jerarquías administrativas de la empresa seleccionada.	• Recursos bibliográficos (libros, revistas especializadas, etc) • Computadora • Proyector	4 horas

		5. Elabora un Mapa Conceptual aplicando tus hallazgos en la empresa seleccionada. 6. Comparte los hallazgos con otros equipos. 7. Entrega al docente para su retroalimentación y evaluación.		
UNIDAD III				
3	Comunicación empresarial	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Intégrate en equipo, conforme a las indicaciones del docente. 3. Elabora un diagnóstico del tipo de comunicación laboral de la empresa seleccionada. 4. Identifica las principales barreras de la comunicación laboral existentes en la empresa seleccionada. 5. Realiza un reporte final de los hallazgos y recomendaciones. 6. Entrega al docente para su retroalimentación y evaluación.	• Bibliografía especializada • Computadora • Proyector	4 horas
4	Motivación	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Se integra en equipo, conforme a las indicaciones del docente. 3. Analiza las estrategias de motivación que se utilizan en la empresa seleccionada. 4. Elabora estrategias que mejoren la efectividad de la motivación de los empleados en la empresa. 5. Entrega al docente para su retroalimentación y evaluación.	• Bibliografía especializada • Computadora	4 horas

UNIDAD IV				
5	Selección del personal	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Intégrate en equipo, conforme a las indicaciones del docente. 3. Identifica procesos de selección, de acuerdo a la revisión teórica de reclutamiento de personal. 4. Detecta congruencia en las actividades a desarrollar en diferentes departamentos, con respecto a tu proyecto. 5. Elabora un reporte de actividades en el proceso de selección de personal, acorde a la empresa seleccionada. 6. Comparte los resultados con otros equipos 7. Entrega al docente para su retroalimentación y evaluación	• Bibliografía especializada • Computadora • Proyector	6 horas
UNIDAD VI				
6	Evaluación del desempeño	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Intégrate en equipo, conforme a las indicaciones del docente. 3. Determina el desempeño de los trabajadores a través de estrategias de adiestramiento. 4. Detecta su productividad de acuerdo a la empresa seleccionada. 5. Genera un reporte del desempeño y la productividad de la empresa con la que está trabajando.	• Bibliografía especializada • Computadora • Proyector	4 horas

		6. Comparte los resultados con los otros equipos. 7. Entrega al docente para su retroalimentación y evaluación.		
UNIDAD VI				
7	Obligaciones de previsión Social	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Intégrate en equipo, conforme a las indicaciones del docente. 3. Analiza las obligaciones de previsión social que tiene la empresa con sus empleados. 4. Identifica los mecanismos que utiliza la empresa para cumplir con sus obligaciones en tiempo y evitar sanciones. 5. Entrega al docente para su retroalimentación y evaluación.	• Bibliografía especializada • Computadora • Proyector	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Cuadros comparativos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones Parciales (exámenes)……..... 20%
- Prácticas de Taller…….…….. 20%
- Portafolio de evidencias…….. 10%
- Auditoría Empresarial…….. 30%
- Tareas……..…….... 10%
- Participaciones…….…… 10%

Total…….……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Altman, J. (2021). *People Strategy*: How to *Invest in People and Make Culture Your Competitive Advantage*. John Wiley & Sons Publisher

Cascio, W. (2021). *Managing human resources*. McGraw-Hill US Higher Ed USE.

De la Calle Durán, M. C. y Ortiz de Urbina Criado, M. (2018). *Fundamentos de recursos humanos*. Editorial Pearson https://books.google.com.mx/books?id=hJ70vQEACAAJ&dq=recursos+humanos+libros&hl=en&sa=X&redir_esc=y

Sánchez, O., Herrero, R., y Hortigüela, M.A. (2018). *Organización empresarial y de recursos humanos*. Ediciones Paraninfo https://books.google.com.mx/books?id=t5eBDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Complementarias

Petrova, M., Koval, V., Tepavicharova, M., Zerkal, A., Radchenko, A., & Bondarchuk, N. (2020). The interaction between the human resources motivation and the commitment to the organization. *Journal of Security & Sustainability Issues*, *9*(3).

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Administración de Empresas o área afín, con conocimientos sobre manejo de personal; preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Calibración de Equipo Agrícola

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Fidel Núñez Ramírez
Ángel Manuel Suárez Hernández

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 13 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito que el alumno adquiera conocimientos teórico-prácticos para la selección calibración y ajuste de los implementos agrícolas utilizados en la preparación del suelo y mantenimiento en la explotación de los cultivos agrícolas. El alumno desarrolla habilidades para la selección, ajuste y calibración del implemento ideal para distribuir adecuadamente la carga en el tractor, desarrollándose con eficiencia, honestidad y responsabilidad. Este curso es de carácter optativo, se ubica en la etapa terminal y corresponde al área del conocimiento de Cultivos Agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Calibrar los implementos agrícolas utilizados en la preparación del suelo, mediante la selección de su buen funcionamiento, para dar mantenimiento y cosecha de los cultivos agrícolas, considerando la potencia disponible en los tractores, con actitud creativa, responsable y reflexiva.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Presentación de un informe escrito y gráfico de una demostración práctica de campo donde realice el ajuste y calibración de los diversos implementos agrícolas para la preparación del suelo, mantenimiento y cosecha.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Implementos de labranza primaria

Competencia:

Distinguir los tipos de implementos utilizados en la labranza primaria, así como su ajuste, calibración y mantenimiento de los mismos, mediante la descripción de los métodos y operación de cada uno de ellos, para mantener e incrementar la productividad agrícola, con actitud analítica, reflexiva y en armonía con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Funciones en importancia.
1.2 Tipos de arados
1.3 Características de operación.
1.4 Requerimientos de potencia.
1.5 Ajuste, calibración y mantenimiento.

UNIDAD II. Implementos de labranza secundaria

Competencia:

Distinguir los tipos de implementos utilizados en la labranza secundaria, así como su ajuste, calibración y mantenimiento de los mismos, mediante la descripción de los métodos y operación de cada uno de ellos, para mantener e incrementar la productividad agrícola, con actitud analítica, reflexiva y en armonía con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 Funciones e importancia.
2.2 Tipos de rastras.
2.3 Otros equipos (rodillos, surcadores, etc.).
2.4 Aplicación de los equipos para labranza secundaria.
2.5 Ajuste, calibración y mantenimiento.

UNIDAD III. Equipos para siembra y fertilización

Competencia:

Distinguir los tipos de equipos utilizados para siembra y fertilización, así como su ajuste, calibración y mantenimiento de los mismos, mediante la descripción de los métodos y operación de cada uno de ellos, para mantener e incrementar la productividad agrícola, con actitud analítica, reflexiva y en armonía con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1 Características y requisitos de la semilla.
3.2 Tipos de siembra.
3.3 Sembradoras-fertilizadoras.
- 3.3.1 Sembradora-fertilizadora unitaria.
- 3.3.2 Sembradora-fertilizadora múltiple.
- 3.3.3 Sembradora al voleo.

3.4 Sembradoras especiales.
- 3.4.1 Tipos de sembradoras
- 3.4.2 Funcionamiento.
- 3.4.3 Ajuste calibración y mantenimiento.

3.5 Equipos para fertilización.
- 3.5.1 Equipos para amoniaco anhidro
- 3.5.2 Equipos para fertilizantes en polvo y granulados
- 3.5.3 Equipos para fertilizantes líquidos
- 3.5.4 Ajuste y calibración.

UNIDAD IV. Equipos para aplicación de agroquímicos

Competencia:

Distinguir los tipos de equipos utilizados para aplicación de agroquímicos, así como su ajuste, calibración y mantenimiento de los mismos, mediante la descripción de los métodos y operación de cada uno de ellos, para mantener e incrementar la productividad agrícola, con actitud analítica, reflexiva y en armonía con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1 Importancia y funcionamiento.
4.2 Tipos de equipos.
4.3 Tipos y propiedades físicas de los agroquímicos.
4.4 Sistemas de aspersión.
4.5 Tamaño de gota y su importancia
4.6 Aspersoras terrestres y aéreas.
4.7 Métodos de ajuste y calibración.

UNIDAD V. Cosechadoras agrícolas

Competencia:

Distinguir los tipos de equipos utilizados para la cosecha de productos agrícolas, así como su ajuste, calibración y mantenimiento de los mismos, mediante la descripción de los métodos y operación de cada uno de ellos, para mantener e incrementar la productividad agrícola, con actitud analítica, reflexiva y en armonía con el medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1 Cosechadoras de grano pequeño.
- 5.1.1 Descripción.
- 5.1.2 Funcionamiento.
- 5.1.3 Ajuste y calibración
- 5.1.4 Evaluación de pérdida de grano.

5.2 Cosechadoras de algodón.
- 5.2.1 Descripción.
- 5.2.2 Funcionamiento.
- 5.2.3 Ajuste y calibración
- 5.2.4 Evaluación de pérdida de fibra.

5.3 Cosechadoras de forraje.
- 5.3.1 Segadoras.
- 5.3.2 Acondicionadoras.
- 5.3.3 Empacadoras
- 5.3.4 Ajuste y calibración.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Ajuste y calibración de implementos para labranza primaria.	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Visita campos de huertos agrícolas. 3. Reconoce los tipos de implementos para labranza primaria. 4. Realiza el ajuste y calibración de los equipos. 5. Realiza reporte de actividades.	• Tractor agrícola • Implemento de labranza primaria • Libreta de campo • Cámara fotográfica y/o de video • Computadora	4 horas
UNIDAD II				
2	Ajuste y calibración de implementos para labranza secundaria.	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Visita campos de huertos agrícolas. 3. Reconoce los tipos de implementos para labranza secundaria. 4. Realiza el ajuste y calibración de los equipos. 5. Realiza reporte de actividades.	• Tractor agrícola • Implemento de labranza secundaria • Libreta de campo • Cámara fotográfica y/o de video • Computadora	6 horas
UNIDAD III				
3	Ajuste calibración y de sembradoras y fertilizadoras.	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Visita campos de huertos agrícolas. 3. Reconoce los tipos de sembradoras y fertilizadoras. 4. Realiza el ajuste y calibración	• Tractor agrícola • Sembradoras y fertilizadoras Libreta de campo • Cámara fotográfica y/o de video • Computadora	6 horas

		de los equipos. 5. Realiza reporte de actividades.		
UNIDAD IV				
4	Calibración de equipos aspersores de agroquímicos.	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Visita campos de huertos agrícolas. 3. Reconoce los tipos de equipos aspersores de agroquímicos. 4. Realiza el ajuste y calibración de los equipos. 5. Realiza reporte de actividades.	• Tractor agrícola • Equipos aspersores de agroquímicos • Libreta de campo • Cámara fotográfica y/o de video • Computadora	4 horas
UNIDAD V				
5	Calibración de cosechadoras de grano pequeño (combinadas).	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Visita campos de huertos agrícolas. 3. Reconoce los tipos de cosechadoras de grano pequeño. 4. Realiza el ajuste y calibración de los equipos. 5. Realiza reporte de actividades.	• Tractor agrícola • Cosechadoras de grano pequeño Libreta de campo • Cámara fotográfica y/o de video • Computadora	4 horas
6	Calibración de cosechadoras de algodón.	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Visita campos de huertos agrícolas. 3. Reconoce los tipos de cosechadoras de algodón. 4. Realiza el ajuste y calibración de los equipos. 5. Realiza reporte de actividades.	• Tractor agrícola • Cosechadoras de algodón • Libreta de campo • Cámara fotográfica y/o de video • Computadora	4 horas

7	Calibración de cosechadoras de forraje.	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Visita campos de huertos agrícolas. 3. Reconoce los tipos de cosechadoras de forraje. 4. Realiza el ajuste y calibración de los equipos. 5. Realiza reporte de actividades.	• Tractor agrícola. • Cosechadoras de forraje. • Libreta de campo. • Cámara fotográfica y/o de video. • Computadora.	4 horas

Nota: Al cierre de las prácticas el alumno realizará la presentación del informe escrito y gráfico mencionado en el apartado IV del PUA.

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Técnica expositiva.
- Ejercicios prácticos.
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental.
- Trabajo en equipo.
- Exposiciones.
- Visitas a campo.
- Organizadores gráficos.
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..30%
- Participación……10%
- Exposiciones……...20%
- Practicas de campo……..20%
- Presentación final……...20%

Total……...100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Blanco, G. L., Gil-Ribes J. A., Gamarra-Diezma J. L. y Miranda-Fuentes, A. (2013). *Mantenimiento y calibración de maquinaria para aplicación de productos fitosanitarios: Pulverizadores fijos y semi-móviles en invernaderos*. Consejería de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente, Servicio de Publicaciones y Divulgación, Universidad de Córdoba, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes. http://meethodo.com/uploads/notifications/6647/e0288acc3379bfa370078bee92b4a9e0.pdf.

Carciochi, W. y Tourn S. (2017). *Características físicas de los fertilizantes y calibración de fertilizadoras*. Archivo Agroquímico #16. http://lacs.ipni.net/ipniweb/region/lacs.nsf/0/232593F37BC0E8820325826F005590F2/$FILE/AA16.pdf

Gil-Ribes J. A., Blanco-Roldán G. L., Cañero-López, J. (2010). *Mantenimiento y calibración de maquinaria para aplicación de productos fitosanitarios: pulverizadores hidráulicos de chorro transportado.* Consejería de Agricultura y Pesca, Servicio de Publicaciones y Divulgación, Universidad de Córdoba, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes https://www.juntadeandalucia.es/sites/default/files/2020-03/1337159674Atomizadores_completo.pdf

Reyes-Aroca, J. F., Berrios-Araya, D. F., Ortega-Blu, R. A. y Esquivel-Flores, W. D. (2012). Calibración estática de un sistema de control automático de tasa variable de fertilizante. *Agrociencia*, 46(1), 51-62. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952012000100005&lng=es&tlng=es

Complementarias

Camacho, J. H. (2000). *Manejo y Calibración de Aspersoras Terrestres*. Corpoica.

Cámara de Diputados. (2020). *Uso y Regulación de Herbicidas en México.* http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/76Herbicidas.pdf

Ortiz-Cañavate J. (1995). *Las Máquinas Agrícolas y su Aplicación*. Ediciones Mundi-Prensa.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2019). *Manual para el buen Uso y Manejo de Plaguicidas en Campo*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/452645/MANUAL_PARA_EL_BUEN_USO_Y_MANEJO_DE_PLAGUICIDAS_EN_CAMPO.pdf

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía o área afín, con estudios de posgrado preferentemente Doctorado en Ciencias con especialidad en Maquinaria agrícola o área afín, con conocimientos avanzados en el manejo de maquinaria agrícola; dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Fertirrigación

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Fidel Núñez Ramírez
José Guadalupe Pedro Méndez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 7 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad que los alumnos identifiquen la demanda diaria de agua y de nutrientes por parte de las plantas, de acuerdo a sus requerimientos por cada etapa de crecimiento para alcanzar la máxima eficiencia del fertilizante aplicado. Mediante esta formación, el estudiante estará preparado para utilizar sus conocimientos, empleándolos en la práctica de actividades del campo ocupacional, desarrollando una actitud crítica, creativa, responsable, ética y respetando al medio ambiente y al ser humano. Se ubica en la etapa terminal, es de carácter optativo y corresponde al área de Agua y Suelo. Guarda relación con unidades de aprendizaje de Matemáticas, Química, Fisiología Vegetal y Fertilidad de Suelos.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Crear programas de fertirrigación para cultivo, con base en la absorción de agua y nutrientes en sus diferentes etapas fenológicas, para hacer eficiente el uso del agua y de los nutrientes, con actitud creativa, propositiva y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Proyecto de manejo y producción de un cultivo agrícola, donde considere la aplicación de fertilizantes y agua de riego de acuerdo a la demanda del cultivo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades de la fertirrigación

Competencia:

Analizar la definición del concepto de fertirrigación, sus componentes y materiales empleados, por medio de su descripción detallada, compatibilidad, origen y aplicación de cada uno de ellos, para comprender la importancia en la utilización en el sector agrícola, uso eficiente de recursos fertilizantes, agua y nutrición vegetal, con actitud crítica, responsable y respeto al medio ambiente y ser humano.

Contenido: **Duración:** 4 horas

1.1 Introducción.
1.2 Fertirrigación
1.3 Equipo utilizado en fertirrigación.
1.4 Dosificadores utilizados en fertirrigación.
1.5 Compatibilidad y antagonismo de los fertilizantes utilizados en fertirrigación

UNIDAD II. Fertirrigación con nitrógeno, fósforo y potasio

Competencia:

Analizar las formas físicas, métodos de aplicación de los fertilizantes con macronutrientes primarios en la fertirrigación de cultivos, a partir del uso de la información que se tiene de los diferentes proveedores y medios de divulgación, para comprender la importancia de los mismos en la utilización y la obtención de altos rendimientos además de eficientizar los recursos, con actitud crítica, responsable y respeto al medio ambiente y ser humano.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1 Formas de fertilizantes nitrogenados, fosfóricos, potásicos y su reacción en el suelo.
2.2 Consideraciones de la aplicación de fertilizantes nitrogenados, fosfóricos y potásicos.
2.3 Formas de aplicación de nitrógeno fósforo y potasio de acuerdo a la fenología de la planta.
2.4 Consideraciones fisiológicas de los fertilizantes nitrogenados, fosfóricos y potásicos aplicados al cultivo.

UNIDAD III. Fertirrigación con nutrientes secundarios y micronutrientes

Competencia:

Analizar las formas físicas, métodos de aplicación de los fertilizantes con macronutrientes secundarios y micronutrientes en la fertirrigación de cultivos, a partir del uso de la información que se tiene de los diferentes proveedores y medios de divulgación, para comprender la importancia de los mismos en la utilización y la obtención de altos rendimientos además de eficientizar los recursos, con actitud crítica, responsable y respeto al medio ambiente y ser humano.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1 Fertirrigación con calcio, magnesio y azufre.
3.2 Contenidos de calcio, magnesio y azufre en el agua de riego.
3.3 Formas de los micronutrientes aplicados en fertirrigación.

UNIDAD IV. Fertirrigación en cultivos frutícolas

Competencia:

Crear programas de fertirrigación para cultivos frutícolas de importancia en la región, de acuerdo a la demanda de agua y nutrientes, tomando en cuenta los aspectos económicos, de suelo, clima y fisiológicos, para aplicarlos en el contexto de la producción, con actitud crítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente y al ser humano.

Contenido: **Duración:** 4 horas

4.1 Olivo. Demanda de agua y nutrientes.
4.2 Vid. Demanda de agua y nutrientes.
4.3 Palma datilera. Demanda de agua y nutrientes.
4.4 Cítricos. Demanda de agua y nutrientes

UNIDAD V. Fertirrigación en cultivos agrícolas

Competencia:

Crear programas de fertirrigación para cultivos agrícolas de importancia en la región, de acuerdo a la demanda de agua y nutrientes, tomando en cuenta los aspectos económicos, de suelo, clima y fisiológicos, para aplicarlos en el contexto de la producción, con actitud crítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente y al ser humano.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1 Maíz. Demanda de agua y nutrientes.
5.2 Sorgo. Demanda de agua y nutrientes.
5.3 Alfalfa. Demanda de agua y nutrientes.
5.4 Algodón. Demanda de agua y nutrientes

UNIDAD VI. Fertirrigación en cultivos hortícolas

Competencia:

Crear programas de fertirrigación para cultivos hortícolas de importancia en la región, de acuerdo a la demanda de agua y nutrientes, tomando en cuenta los aspectos económicos, de suelo, clima y fisiológicos, para aplicarlos en el contexto de la producción, con actitud crítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente y al ser humano.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1 Tomate. Demanda de agua y nutrientes.
6.2 Pepino. Demanda de agua y nutrientes.
6.3 Chile. Demanda de agua y nutrientes.
6.4 Brócoli. Demanda de agua y nutrientes.
6.5 Esparrago. Demanda de agua y nutrientes.

UNIDAD VII. Fertirrigación en frutillas

Competencia:

Crear programas de fertirrigación para cultivos de frutillas de importancia en la región, de acuerdo a la demanda de agua y nutrientes, tomando en cuenta los aspectos económicos, de suelo, clima y fisiológicos, para aplicarlos en el contexto de la producción, con actitud crítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente y al ser humano.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1 Fresa. Demanda de agua y nutrientes.
7.2 Arándanos. Demanda de agua y nutrientes.
7.3 Frambuesa. Demanda de agua y nutrientes.
7.4 Zarzamora. Demanda de agua y nutrientes.

UNIDAD VIII. Monitoreo del agua en el suelo y nutrientes en cultivos fertirrigados

Competencia:

Analizar la importancia del monitoreo del agua y nutrientes aplicados a los cultivos fertirrigados, tomando en cuenta la humedad y el análisis de la solución de suelo, del tejido vegetal y extracto celular, para lograr ahorro y eficiencia de los insumos aplicados, con actitud crítica, responsable y de respeto al medio ambiente y al ser humano.

Contenido: **Duración:** 4 horas

8.1 Calidad del agua en los sistemas de fertirrigación.
8.2 Criterios de tensión de humedad en suelos fertirrigados
8.3 Análisis de la solución del suelo en apoyo a la fertirrigación
8.4 Análisis foliar en apoyo a la fertirrigación
8.5 Análisis del extracto celular en apoyo a la fertirrigación.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Compatibilidad y antagonismo de las principales fuentes fertilizantes utilizadas en fertirrigación de cultivos agrícolas.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Asiste al lugar de realización de la práctica. 3. Realiza mezclas y disoluciones de fertilizantes. 4. Registra los datos de compatibilidad y antagonismo en una bitácora. 5. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al docente para su evaluación.	• Recipientes. • Potenciómetro. • Termómetro. • Agua. • Fertilizantes. • Computadora. • Internet. • Bitácora. • Software editor de texto. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	4 horas
2	Componentes de un sistema de fertirrigación en campo.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Asiste al lugar de realización de la práctica. 3. Identifica los componentes de un sistema de fertirrigación en campo. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al docente para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Cámara fotográfica. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.). • Medio de transporte y combustible.	4 horas
3	Titular el agua de riego para lavar sistemas de riego.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Asiste al lugar de realización de la práctica. 3. Disuelve ácido en agua de riego. 4. Registra los datos de pH y	• Recipientes. • Potenciómetro. • Conductímetro. • Agua. • Ácidos. • Computadora. • Internet.	4 horas

		salinidad en una bitácora. 5. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al docente para su evaluación.	• Software editor de texto. • Cámara fotográfica. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.). • Medio de transporte y combustible.	
UNIDAD IV				
4	Requerimientos de agua de riego en cultivos frutícolas.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Asiste al lugar de realización de la práctica. 3. Identifica las necesidades de nutrientes de un cultivo frutícola. 4. Crea un programa de fertirrigación para cultivos frutícolas y lo entrega por escrito al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Cámara fotográfica. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.). • Medio de transporte y combustible. • Otros recursos, de acuerdo al contexto y al programa a crear.	5 horas
UNIDAD V				
5	Requerimientos de agua de riego en cultivos agrícolas.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Asiste al lugar de realización de la práctica. 3. Identifica las necesidades de nutrientes de un cultivo agrícola. 4. Crea un programa de fertirrigación para cultivos agrícolas y lo entrega por escrito al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Cámara fotográfica. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.). • Medio de transporte y combustible. • Otros recursos, de acuerdo al contexto y al programa a crear.	5 horas

UNIDAD VI				
6	Requerimientos de agua de riego en cultivos hortícolas.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Asiste al lugar de realización de la práctica. 3. Identifica las necesidades de nutrientes de un cultivo hortícola. 4. Crea un programa de fertirrigación para cultivos hortícolas y lo entrega por escrito al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Cámara fotográfica. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.). • Medio de transporte y combustible. • Otros recursos, de acuerdo al contexto y al programa a crear.	5 horas
UNIDAD VII				
7	Requerimientos de agua de riego en cultivos de frutilas.	1. Atiende las orientaciones del profesor para llevar a cabo la práctica. 2. Asiste al lugar de realización de la práctica. 3. Identifica las necesidades de nutrientes de un cultivo de frutillas. 4. Crea un programa de fertirrigación para cultivos de frutillas y lo entrega por escrito al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Cámara fotográfica. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.). • Medio de transporte y combustible. • Otros recursos, de acuerdo al contexto y al programa a crear.	5 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Organizadores gráficos
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..…….....30%
- Participación……..……10%
- Exposiciones……...10%
- Reportes de prácticas 1, 2 y 3……..…….....10%
- Proyecto de manejo y producción de un cultivo agrícola (prácticas 4, 5, 6 y 7)……..40%

Total……..100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cadahía, L. C. (2005). *Fertirrigación, Cultivos hortícolas, frutales y ornamentales*. Ediciones MundiPrensa. [clásica].

Castellanos, J. Z. (2004). *Manuel de Producción Hortícola en Invernadero* (2ª. ed.). Intagri. [clásica].

Castellanos, J. Z. (2009). *Manual de producción de Tomate de Invernadero.* Intagri. [clásica].

Fernández, R. E. J. y Camacho, F. F. (2008). *Manual práctico de Fertirrigación en riego por goteo. Sistemática de resolución de problemas. Ejemplos resueltos.* Ediciones Agrotécnicas. [clásica].

Kafkafi, U. y Tarchitzky, J. (2012). *Fertirrigación. Una herramienta para una eficiente fertilización y manejo del agua. International Fertilizer Industry Association*. International Potash Institute. [clásica].

Marschner, H. (1995). *Mineral Nutrition of higher plants* (2ª ed). Academic Press. [clásica].

Moya, T. J. A. (2009). *Riego localizado y Fertirrigación*. Ediciones Mundi-Prensa. [clásica].

Complementarias

American Society for Horticultural Sciences. (s.f.). https://ashs.org/default.aspx?option=com_content&view=section&id=8&Itemid=71

Moya, J. A. (2017). *Manual básico de cultivo localizado. Riego y fertirrigación*. Mundi-Prensa Libros.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía o área afín, con estudios de posgrado preferentemente Doctorado en Ciencias con especialidad en Horticultura o área afín, con conocimientos avanzados en el manejo de cultivos fertirrigados; dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Tecnología de Injertos en Hortalizas

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Onécimo Grimaldo Juárez
Ángel Manuel Suárez Hernández

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito del curso es que el estudiante adquiera los conocimientos teóricos y prácticos para analizar las técnicas de injertos en cucurbitáceas y solanáceas, así mismo, desarrolle la capacidad de selección de la técnica más adecuada de injerto ante una problemática que se le presente. Se encuentra en la etapa terminal del plan de estudios, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de Cultivos Agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar las técnicas de injerto en hortalizas, mediante la comparación de materiales, condiciones de temperatura, humedad y tiempo requerido en el prendimiento de los injertos, para establecer estrategias eficientes de elaboración de injertos en las unidades de producción, con actitud analítica y disposición al trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Reporte de evaluación técnica de un sistema de producción de planta injertada, con ilustraciones de los procesos de elaboración, prendimiento y aclimatado, así como del desarrollo en campo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Aspectos Generales de los Injertos en Hortalizas

Competencia:
Analizar las perspectivas de la producción de planta injertada, mediante el estudio de los beneficios y estadísticas del uso del injerto en los sistemas de producción de hortalizas, para valorar su importancia y pertinencia en los sistemas de producción agrícola con actitud ordenada, responsable y honesta.

Contenido: **Duración: 5** horas

1.1 Antecedentes de técnica del injerto
1.2 Solanáceas y Cucurbitáceas
1.3 Situación actual y perspectivas

UNIDAD II. Procedimientos y Condiciones Ambientales para la Elaboración de Injertos

Competencia:
Diferenciar las técnicas de injertos en cucurbitáceas, mediante tipos de cortes y uniones de tejidos, con la finalidad de seleccionar la técnica de injerto y condiciones climáticas requeridas para el óptimo prendimiento, con actitud objetiva y responsable.

Contenido: **Duración:** 7 horas

2.1 Tipos de injertos
2.2 Metodología de elaboración de injertos
2.3 Condiciones ambientales para la elaboración de injertos
2.4 Aclimatado del injerto

UNIDAD III. Manejo de Planta Injertada en Campo

Competencia:
Evaluar el establecimiento de la planta injertada en campo, mediante el análisis de las densidades de plantación, brotación del portainjerto, crecimiento y producción de las plantas, para valorar la pertinencia del injerto en la producción de hortalizas, con actitud analítica y crítica.

Contenido: **Duración:** **7** horas

3.1 Densidad de plantación
3.2 Desbrote de yemas vegetativas del portainjerto
3.3 Dosis de fertilización
3.4 Cosecha

UNIDAD IV. Beneficios del injerto

Competencia:
Demostrar el beneficio de los injertos, mediante la comparación de los parámetros de crecimiento y productivos entre plantas injertadas y sin injerto, para incentivar el uso del injerto en los sistemas de producción de hortalizas, con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** **7** horas

4.1 Vigor de las plantas
4.2 Absorción de agua y nutrientes
4.3 Resistencia a patógenos del suelo
4.4 Incremento de la producción

UNIDAD V. Retos y limitaciones del injerto

Competencia:
Evaluar los inconvenientes del uso de la planta en las hortalizas, mediante análisis de costos de materiales y mano de obra en la elaboración de los injertos, y calidad de frutos, para determinar la viabilidad económica y productiva del uso del injerto en los sistemas de producción de hortalizas, con actitud analítica, objetiva y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1 Costos
5.2 Incompatibilidad
5.3 Resistencia incompleta
5.4 Efectos sobre la calidad
5.5 Retraso en la cosecha

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Injerto en cucurbitáceas	1. Siembra sandía, melón o pepino. 2. Siembra portainjerto (calabaza o material criollo de cucurbitácea). 3. Coloca una semilla por cavidad en las charolas de germinación. 4. Registra el porcentaje de germinación. 5. Injerta plántulas con dos hojas verdaderas desarrolladas. 6. Realiza las técnicas de injerto de púa, adosado, empalme y aproximación. 7. Conserva las plantas injertadas en condiciones de alta humedad relativa (> 80%) y temperaturas de 24 a 30 ^{o}C, por un periodo de 7 días. 8. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 9. Elabora un reporte de la práctica. 10. Entrega reporte al docente para su retroalimentación.	• Semillas de sandía, melón, pepino y calabaza. • Peat moss (sustrato) • Charolas para germinación de 120 cavidades • Pinzas para injerto • Navaja de doble filo • Atomizador • Dispositivo para la toma de fotografías. • Cuaderno y bolígrafo para la toma de notas.	6 Horas
2	Injerto en solanáceas	1. Siembra tomate o chile 2. Siembra portainjerto de semilla comercial o variedades criollas. 3. Coloca una semilla por cavidad en las charolas de germinación. 4. Registra el porcentaje de germinación 5. Injerta plántulas con dos hojas verdaderas desarrolladas.	• Semillas de sandía, melón, pepino y calabaza. • Peat moss (sustrato) • Charolas para germinación de 120 cavidades • Pinzas para injerto • Navaja de doble filo • Atomizador • Dispositivo para la toma de fotografías.	6 horas

		6. Realiza la técnica de injerto de empalme. 7. Conserva las plantas injertadas en condiciones de alta humedad relativa (> 80%) y temperaturas de 24 a 30 oC. por un periodo de 7 días. 8. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 9. Elabora un reporte de la práctica. 10. Entrega reporte al docente para su retroalimentación.	• Cuaderno y bolígrafo para la toma de notas.	
UNIDAD III				
3	Instalaciones y condiciones ambientales de los injertos.	1. Realiza los injertos en un área donde no exista corriente de aire. 2. Utiliza hidrómetro para monitoreo de temperatura y humedad relativa constante. 3. Mantiene alta humedad relativa (> 80%) y temperaturas de 24 a 30°C. por un periodo de 7 días. 4. Disminuye humedad relativa en forma gradual hasta condición ambiental. 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 6. Elabora reporte de la práctica de campo. 7. Entrega reporte al docente para su retroalimentación.	• Instalaciones protegidas • Hidrómetro • Nebulizador • Cuaderno • Bolígrafo • Dispositivo para fotografías.	6 horas
UNIDAD IV				
4	Acondicionamiento de planta injertada	1. Expone planta injertada a condiciones ambientales. 2. Realiza corte del tallo en la variedad a producir en caso de la	• Navaja o tijeras • Cuaderno • Lápiz o bolígrafo • Dispositivo para la toma de fotografías	7 horas

		técnica de injertado de aproximación. 3. Elimina cotiledón de portainjerto en la técnica de injertado de adosado o púa. 4. Mantiene la planta sin exceso de agua y fertilizante. 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 6. Elabora reporte de la práctica de campo. 7. Entrega reporte al docente para su retroalimentación.		
5	Planta injertada vs planta sin injerto.	1. Establece en campo plantas injertadas y sin injerto. 2. Registra el crecimiento producción de plantas. 3. Compara el crecimiento y producción de plantas de injertadas y sin injerto. 4. Identifica los caracteres de las plantas con mayor efecto del injerto. 5. Toma fotografías para evidencia de la práctica. 6. Elabora reporte de la práctica de campo. 7. Entrega reporte al docente para su retroalimentación.	• Plantas injertadas • Plantas sin injerto • Regla o cinta métrica • Balanza • Cuaderno • Lápiz o bolígrafo • Dispositivo para la toma de fotografías.	7 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Exposiciones de temas.
- Proyección del contenido apoyándose en las ayudas audiovisuales.
- Participación activa de los alumnos en cada clase mediante presentaciones individuales y grupales.
- Programación de recorridos prácticos en apoyo al contenido temático.
- Técnicas de retroalimentación al final de cada sesión.
- Programación de debates.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Análisis y discusión de trabajos programados por equipo
- Asistencia y participación en prácticas y recorridos de campo.
- Asistencia y participación de las prácticas de campo.
- Desarrollo y estructura de reportes de prácticas de campo que integren introducción, materiales y métodos, resultados, conclusiones y bibliografía.
- Reporte técnico de un sistema de producción de planta injertada con ilustraciones de los procesos de elaboración, prendimiento, y aclimatado del injerto, así como atributos de la planta injertada.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

-Evaluaciones Parciales……25%
-Exposiciones……15%
-Tareas……05%
-Prácticas de Campo……25%
- Reporte de evaluación técnica de sistema de producción y atributos de planta injertada …30%

-Total……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Bradley, S., Garner, R. J. (2017). The Grafter's Handbook. Hachette, UK.

Camacho, F. F., Fernández R.E.J. (2005). El injerto en las hortalizas en los semilleros de Almería. Ediciones Horticultura, S.L. www.terralla.com/revista 12/pagina22.htm. [clásica]

Dogra, K., Kour, K., Kumar, R., Bakshi, P., Kumar, V. (2018). Graft-Incompatibility in Horticultural Crops. International *Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 7*(2), 1805-1820.

Fallik, E., Ziv, C. (2020). How rootstock/scion combinations affect watermelon fruit quality after harvest? J Sci Food Agric, 100: 3275–3282.

Farah M. G., A. Hernández, A. Casaniva, T. Depestre, L. Gómez, M. G. Rodríguez. (2008). El injerto herbáceo: alternativa para el manejo de plagas del suelo. *Rev. Protección Veg*. 23 (2)

Gautier, A. T., Chambaud, C., Brocard, L., Ollat, N., Gambetta, G. A., Delrot, S., Cookson, S. J. (2019). Merging genotypes: graft union formation and scion–rootstock interactions. Journal of Experimental Botany, *70*(3), 747–755.

Gómez A. M. (1997). Injerto de hortalizas. Editorial Genralitat Valenciana. [clásica]

Humphre, B. E. (2019). The Bench Grafter's Handbook: Principles & Practice. CRC Press.

Nava Padilla R. J. García S. J. (2010). El injerto en Cucurbitáceas: Alternativa tecnológica para producir sandía en suelos infestados por el hongo Fusarium. Folleto técnico. INFAP. Biblioteca.inifap.gob.mx. [Clásica].

Singh, H., Kumar, P., Chaudhari, S., Edelstein, M. (2017). Tomato Grafting: A Global Perspective. HortScience, 52 (10), 1328-1336.

Complementarias

Centeno Muñoz, A., Casas Flores, R. (2017). Poda e injerto de frutales. Mundi-Prensa Libros.

Devi, P., Lukas, S., Miles, C., (2020). Advances in Watermelon Grafting to Increase Efficiency and Automation, Horticulturae, 6(4), 88.

Hartman, H. y Kester, D. (1998). Propagación de plantas. Principios y prácticas. Continental. [clásica]

Infoagro. (2013). Evolución del injerto en las hortalizas. www.infoagro.com

López Elías J. (2007). La práctica del injerto en hortalizas. Ed. Universidad de Sonora. [Clásica].

Maroto J. V., Gomez M. G. Pomares G. F. (2002). El cultivo de la sandía. Editorial Mundi Prensa. [clásica]

Murat Zencirkiran, M. (2020). Trends in Landscape, Agriculture, Forest and Natural Science. Cambridge Scholars publishing. UK.

Nanda, A. K., Melnyk, C. W. (2018). The role of plant hormones during grafting. Journal of Plant Research, *131*, 49-58.

Singh, H., Kumar, P., Kumar, A., Kyriacou, M. C., Colla, G., Rouphael, Y. (2020). Grafting Tomato as a Tool to Improve Salt Tolerance. Agronomy, 10(2), 263.

Tomacherry. (2013). Origen del injerto en las hortalizas. www.tomacherry.com

Wang, J., Jiang, L., Wu, R. (2017). Plant grafting: how genetic exchange promotes vascular reconnection. New Phytologist, 214, 56-65.	

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniero Agrónomo o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en horticultura, con conocimientos avanzados de manejo de planta injertada en condiciones de estrés biótico y abiótico; dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo colaborativo o en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Agricultura de Precisión

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:**02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Isidro Bazante González
Roberto Soto Ortiz

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito que el alumno adquiera los conocimientos básicos teórico-prácticos necesarios en el uso de sistemas de posicionamiento global (GPS) y otros medios electrónicos, así como software, para aplicar la cantidad correcta de insumos en el momento adecuado y en el lugar exacto, principalmente, con una actitud objetiva, responsable, honesta y con respeto al medio ambiente. Este curso es de carácter optativo, se ubica en la etapa terminal del plan de estudios y corresponde al área de conocimiento de Ingeniería, se relaciona con las unidades de aprendizaje de Topografía; Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera; Fertilidad de Suelos; y Control de Maleza.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar sistemas de automatización de la gestión sitio específico de cultivos, utilizando la tecnología de la información y sistemas de posicionamiento global (GPS) y otros medios electrónicos, para aplicar la cantidad correcta de insumos, en el momento adecuado y en el lugar exacto, con actitud responsable, honesta y con respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Portafolio de evidencias donde integre: Exposición en clase sobre la importancia del manejo de los recursos naturales en base a una agricultura sostenible, presentándolos en medios electrónicos, donde se manifieste el dominio del tema, con claridad en el tono de voz, pausas y con un lenguaje acorde a la disciplina. Reportes sobre prácticas de manejo de programas de fertilización y siembra en base a la técnica de agricultura de precisión para aplicar la semilla y el fertilizante en el suelo en la cantidad correcta y el sitio exacto. Reportes sobre prácticas de manejo de programas de herbicidas e insecticidas en base a la técnica de agricultura de precisión para aplicar los agroquímicos en cultivos en la cantidad correcta y el sitio exacto. Todo lo anterior con actitud responsable, honesta y con respeto al medio ambiente.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción

Competencia:

Explicar los conceptos básicos de la agricultura de precisión y la importancia del uso de esta tecnología, mediante la revisión bibliográfica, para comprender los principios del uso del posicionamiento global (GPS) y su aplicación en la agricultura, con actitud responsable, honesta y con respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1. Reseña histórica.
1.2. Que es la agricultura de precisión.
1.3. La adopción de la agricultura de precisión en la agricultura.
1.4. Definición de agricultura de precisión.
1.5. Ciclo completo de agricultura de precisión.

UNIDAD II. Análisis de la adopción de la tecnología de agricultura de precisión

Competencia:

Analizar las fortalezas y debilidades de la adopción de la técnica de agricultura de precisión, así como el futuro de la aplicación de esta tecnología, a partir de una investigación bibliográfica, para valorar la tecnología y su aplicación en la agricultura, con actitud objetiva, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1. Factores que favorecen la adopción.
2.2. Factores que limitan la adopción.
2.3. Oportunidades al adoptar la técnica de agricultura de precisión.
2.4. Agentes involucrados en agricultura de precisión.
2.5. Beneficios de la agricultura de precisión.

UNIDAD III. Aplicaciones de la agricultura de precisión

Competencia:

Analizar el uso de las tecnologías en la agricultura de precisión, mediante la revisión bibliográfica, para comprender sus principios básicos, con una actitud objetiva, responsable y honesta.

Contenido: **Duración:** 10 horas

3.1. Aplicaciones electrónicas.
3.2. Sistemas de posicionamiento global.
3.3. Composición del sistema.
3.4. Monitoreo de rendimiento y mapeo.
3.5. Componentes del monitor de rendimiento.
3.6. Muestreo de suelos.
3.7. Mapas de aplicación de dosis variable de insumos.
3.8. Guiado semiautomático y automático.
3.9. Simulación de cultivos.
3.10. Percepción remota.
3.11. Uso de sensores proximales para las diferentes actividades de producción.
3.12. Dispositivos electrónicos.
3.13. Redes de comunicación.
3.14. Sistemas de información geográfica.

UNIDAD IV. Aplicación de la técnica de agricultura de precisión en la siembra y fertilización

Competencia:

Programar la siembra y fertilización de una parcela, utilizando las técnicas de agricultura de precisión, para aplicar la cantidad correcta de insumos en el momento adecuado y en el lugar exacto, optimizando los recursos y mejorando la producción de cultivos, con actitud responsable, honesta y con respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Densidad de siembra y fertilización variable.
4.2. Banderillero satelital.
4.3. Aplicaciones del banderillero satelital.
4.4. Beneficios del banderillero satelital.
4.5. Utilización de software.

UNIDAD V. Insecticidas y herbicidas

Competencia:

Programar la fumigación de una parcela, utilizando las técnicas de agricultura de precisión, para aplicar la cantidad correcta de insumos, en el momento adecuado y en el lugar exacto, optimizando los recursos y mejorando la producción de cultivos, con actitud responsable, honesta y con respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

5.1. Pulverización y aplicación variable.
5.2. Aplicación del banderillero satelital.
5.3. Utilización de software.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD IV				
1	Fertilización utilizando la agricultura de precisión.	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Programa en base a un software la aplicación de un fertilizante, utilizando los datos de análisis de suelo de una parcela referenciados por medio de un GPS. 3. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	• Tractor equipado con GPS. • Datos de laboratorio de fertilidad del suelo. • Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Software de apoyo para la programación. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	12 horas
2	Siembra utilizando la agricultura de precisión.	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Programa en base a un software, la aplicación de la siembra, utilizando los datos de análisis de suelo de una parcela, rendimientos y referenciados, por medio de un GPS. 3. Emite recomendaciones técnicas de densidad de siembra. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	• Tractor equipado con GPS. • Datos de laboratorio de fertilidad del suelo y recomendaciones técnicas del cultivo. • Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Software de apoyo para la programación. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	10 horas
UNIDAD V				
3	Aplicación de herbicidas utilizando la agricultura de precisión.	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica.	• Tractor equipado con GPS. • Datos de muestreo de malezas	10 horas

		2. Programa en base a un software la aplicación de un herbicida, utilizando los datos de un muestreo de malezas y el estado del cultivo de una parcela, referenciados por medio de un GPS. 3. Emite recomendaciones técnicas del cultivo. 4. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	y recomendaciones técnicas del cultivo. • Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Software de apoyo para la programación. • Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, los criterios de evaluación, los derechos y obligaciones docente-alumno basados en la normativa universitaria.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Técnica expositiva para presentar información sobre los conceptos básicos de la agricultura de precisión.
- Técnica expositiva para presentar y resolver ejercicios prácticos relacionados con las temáticas.
- Dirige, supervisa y retroalimenta las prácticas de campo.
- Elabora y aplica exámenes.
- Propicia la participación activa de los estudiantes.
- Revisa y evalúa reportes de prácticas y actividades.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investiga y analiza información sobre conceptos básicos de la agricultura de precisión.
- Realiza las prácticas de campo.
- Presenta exámenes.
- Participa activamente en clase.
- Elabora y entrega reportes de prácticas.
- Trabaja en equipo.
- Elabora y entrega actividades en tiempo y forma.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…… 30%
- Tareas……..……... 10%
- Participación en clase…….. 05%
- Exposición en equipo y reporte escrito…… 15%
- Prácticas de campo…….....20%
- Portafolio de evidencia……. 20%

Total……..…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Chartuni, M y Magdalena, C. (2014). *Manual de Agricultura de precisión.* Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Fortes, R. (2020). *Agricultura de precisión: introducción rápida a la digitalización de la agricultura*. Amazon Digital Services LLC - KDP Print US.

Pérez, R., Quebrajo, M., Martínez, G. y Agüera, V. (2015). *Introducción a la Agricultura de Precisión en el Valle del Guadalquivir.* Coria Gráfica S.L.

Qin, Z. (2016). *Precision agriculture technology for crop farming.* CRC Press.

Shannon, D. K., Clay, D. E., & Kitchen, N. R. (2020). *Precision agriculture basics*. John Wiley & Sons.

Complementarias

Baghdadi, N., Mallet, C. y Zribi, M. (2020). *QGIS y sus aplicaciones en la agricultura y la silvicultura*. ISTE Group.

Bongiovanni, R., Chartuni, E., Best, S. y Roel, A. (2022). *Agricultura de Precisión: Integrando conocimientos para una agricultura moderna y sustentable*. PROCISUR. https://www.procisur.org.uy/bibliotecas/libros/agricultura-de-precision-integrando-conocimientos-para-una-agricultura-moderna-y-sustentable/es

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía o área afín; con conocimientos de agronomía, uso de GPS, automatización de riegos y aplicación de agroquímicos en base al uso del GPS. Dos años de experiencia profesional. Ser proactivo y analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Fruticultura

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 00 **HPC:** 02 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Fidel Núñez Ramírez
Aurelia Mendoza Gómez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 7 de diciembre de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa disciplinaria y corresponde al área de cultivos agrícolas, guarda relación con asignaturas de manejo de poscosecha e inocuidad alimentaria, tiene como finalidad que los alumnos analicen los procesos de producción de frutales, así como el manejo y programación de fechas de establecimiento y superficie de huertos, para identificar los factores de selección de suelo, planta, insumos, protección sanitaria, entre otros referentes a las temáticas de producción de frutales, para que sean de utilidad en su formación profesional, propiciando dicho aprendizaje por medio de la observación, la expresión oral y escrita, la aplicación de conceptos teóricos y prácticos a nivel campo. Mediante esta formación, el estudiante estará preparado para utilizar sus conocimientos y emplearlos en la práctica de actividades del campo, desarrollando una actitud crítica, objetiva, responsable, ética y con respeto al medio ambiente y al ser humano

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los procesos de producción de frutales, mediante la aplicación de tecnología de producción agrícola para obtener rendimientos favorables en la producción agrícola con actitud creativa, responsable, reflexiva, comprometido con el medio ambiente y el ser humano.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Elabora un proyecto de manejo y producción de frutales, considerando la superficie y capacidad de comercialización de una empresa.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Generalidades de la fruticultura

Competencia:
Analizar la importancia socio-económica, ecológica y de comercialización de la fruticultura en los mercados nacionales e internacionales, mediante el estudio de los factores de producción, para determinar la viabilidad fisiológica y económica de producción, con actitud crítica, responsable y con respeto al medio ambiente

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Importancia económica.
1.2 Superficie establecida de cultivos frutícolas.
  1.2.1. Mundial
  1.2.2 Nacional
  1.2.3 Estatal
1.3 Anatomía de los frutales.
  1.3.1 Sistema aéreo
  1.3.2 Sistema radicular
1.4 Podas en frutales.

UNIDAD II. El cultivo de olivo

Competencia:
Analizar el contexto de la producción del olivo, identificando sus aspectos económicos, fisiológicos, requerimientos agronómicos, para aplicarlos en la producción, con actitud crítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente y al ser humano.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 Importancia económica.
2.2 Anatomía del olivo.
2.3 Requerimientos climáticos.
2.4 Requerimientos edáficos
2.5 Establecimiento de la huerta.
2.6 Variedades.
2.7 Manejo agronómico.
2.8 Cosecha.

UNIDAD III. El cultivo de la vid

Competencia:
Analizar el contexto de la producción de la vid, identificando sus aspectos económicos, fisiológicos, requerimientos agronómicos, para aplicarlos en la producción, con actitud crítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente y al ser humano.

Contenido: **Duración:** 6 horas

3.1 Importancia económica.
3.2 Anatomía de la vid.
3.3 Requerimientos climáticos.
3.4 Requerimientos edáficos
3.5 Establecimiento de la huerta.
3.6 Variedades.
3.7 Manejo agronómico.
3.8 Cosecha.

UNIDAD IV. El cultivo de la palma datilera

Competencia:
Analizar el contexto de la producción de la palma datilera, identificando sus aspectos económicos, fisiológicos, requerimientos agronómicos, para aplicarlos en la producción, con actitud crítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente y al ser humano.

Contenido: **Duración:** 6 horas

4.1 Importancia económica.
4.2 Anatomía de la palma datilera.
4.3 Requerimientos climáticos.
4.4 Requerimientos edáficos
4.5 Establecimiento de la huerta.
4.6 Variedades.
4.7 Manejo agronómico.
4.8 Cosecha.

UNIDAD V. El cultivo de cítricos

Competencia:
Analizar el contexto de la producción de los cítricos, identificando sus aspectos económicos, fisiológicos, requerimientos agronómicos, para aplicarlos en la producción, con actitud crítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente y al ser humano.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1 Importancia económica.
5.2 Anatomía de cítricos.
5.3 Requerimientos climáticos.
5.4 Requerimientos edáficos
5.5 Establecimiento de la huerta.
5.6 Variedades.
5.7 Manejo agronómico.
5.8 Cosecha.

UNIDAD VI. El cultivo de granados

Competencia:

Analizar el contexto de la producción del granado, identificando sus aspectos económicos, fisiológicos, requerimientos agronómicos, para aplicarlos en la producción, con actitud crítica, responsabilidad y respeto al medio ambiente y al ser humano.

Contenido: **Duración:** 6 horas

6.1 Importancia económica.
6.2 Anatomía de granado.
6.3 Requerimientos climáticos.
6.4 Requerimientos edáficos
6.5 Establecimiento de la huerta.
6.6 Variedades.
6.7 Manejo agronómico.
6.8 Cosecha.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Identificar densidades de población en huertos frutícolas	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Visita campos de huertos frutícolas. 3. Reconoce los tipos de orientaciones y densidades de población. 4. Realiza reporte de actividades.	• Autobús de práctica • Libreta de campo • Cámara fotográfica y/o de video • Computadora	8 horas
UNIDAD II				
2	Identificar los requerimientos de agua de riego en árboles frutícolas.	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Visita campos de huertos frutícolas. 3. Identifica el número de riegos de un cultivo frutícola en particular 4. Con el apoyo de una estación meteorológica en línea, determina los volúmenes de riego del cultivo. 5. Realiza reporte de actividades.	• Autobús de práctica • Libreta de campo • Cámara fotográfica y/o de video • Computadora	8 horas
UNIDAD V				
3	Caracterizar los diferentes tamaños de fruto en cítricos.	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Visita campos de huertos frutícolas. 3. Identifica los diferentes estados de crecimiento de los frutos cítricos.	• Autobús de práctica • Libreta de campo • Cámara fotográfica y/o de video • Computadora • Vernier o pie de rey	8 horas

		4. Con el apoyo de un vernier mide el diámetro polar y ecuatorial de 100 frutos cítricos. 5. Realiza reporte de actividades.		
UNIDAD VI				
4	Caracterizar la fenología del cultivo de granado	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Visita campos de huertos frutícolas. 3. Identifica los diferentes estados fenológicos del cultivo de granados. 4. Realiza reporte de actividades.	• Autobús de práctica • Libreta de campo • Cámara fotográfica y/o de video • Computadora	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Método de proyectos.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Técnica expositiva.
- Ejercicios prácticos.
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental.
- Trabajo en equipo.
- Exposiciones.
- Visitas a campo.
- Organizadores gráficos.
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales……..…….....30%
- Participación……..…….5%
- Exposiciones……...5%
- Reportes de prácticas 1, 2 y 3……..…….....30%
- Proyecto de manejo y producción de frutales…….30

Total……..100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Agusti, M. (2012*). Citricultura. (2ª ed.)*. Mundi Prensa.

Polese, J. (2006). *Cultivo de cítricos*. Editorial Omega

Gammoudi, S., M. B. Salah, A. Ferchichi and H. Rey. (2016). Phenological and architectural study of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.). female inflorescence. *American-Aurasian J. Agric. & Environ. Sci*. 16(5):998-1003.

Henríquez S. J. L. & Nicolás, F. B. (2015). *Bases para el cultivo del granado en Chile*. Serie Ciencias Agronómicas No. 25. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago de Chile, Chile.

Kumar, A. (2012). *Advances in Citrus Nutrition*. Springer

López, Y. & Moreno-Vega, A. (2015). *El Granado: Variedades, Técnicas De Cultivo Y Usos*. Mundi-Prensa.

Reig-Valor, C.; Mesejo-Conejos C.; Fonfria M. A. (2020). *Citricultura*; Editorial Mundi-Prensa. (3ª ed.) España.

Complementarias

Reynier, A. (2002). *Manual de viticultura:* Guía técnica de viticulture.

Calderon. E. (1991). *La poda de los árboles frutales*. Limusa.

Cooperative Extension University of California division of agriculture and natural resources special publication 3311, (1985) Postharvest technology of horticultural crops.

Grijalva Contreras (2012). *El Olivo en el Noroeste de México*. *Folleto Técnico.* INIFAP.

Jain, SM., Al-Khayri, J. and Johnson, D. (2010). *Date Palm Biotechnology*. Springer

Medina-Alonso, M. G., J. F. Navas, J. M. Cabezas, C. M. Weiland, D. Ríos-Mesa, I. J. Lorite, L. León, R. de la Rosa. (2020). Differences on flowering phenology under Mediterranean and Subtropical environments for two representative olive cultivars, *Environmental and Experimental Botany*, 180, https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2020.104239.

Zaid, A., and Arias-Jiménez. E. (2002). Date Palm Cultivation. *Food and Agricultural Organization of the United Nations.* http://www.fao.org/docrep/006/y4360e/y4360e00.htm

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniería en Agronomía o área afín, con estudios de posgrado preferentemente Doctorado en Ciencias con especialidad en Fruticultura o área afín, con conocimientos avanzados en el manejo de frutales; dos años de experiencia docente. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Control Biológico de Plagas y Enfermedades

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 01 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Salvador Ordaz Silva
Carlos Ceceña Durán

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje brinda las bases para que el alumno conceptualice y aplique los diferentes enemigos naturales utilizados para el control biológico de plagas y enfermedades; tales como depredadores, parasitoides, entomopatógenos y antagonistas. Su utilidad radica en que le permite identificar y elegir cual o cuales de estos enemigos naturales, son los más adecuados para cada tipo de plaga y enfermedad, así como el momento ideal para su aplicación o liberación. Se imparte en la etapa terminal, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de Cultivos Agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Experimentar el control biológico de plagas y enfermedades, a través de la utilización de enemigos naturales comerciales y nativos con potencial de biocontrol para el cuidado de los agroecosistemas; con creatividad, ética profesional y respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

- Bioensayo (plaga/enfermedad y enemigo natural), el cual contenga una propuesta de implementación de un programa de control biológico de plagas insectiles y enfermedades en un cultivo de interés que incluya los apartados de: Título, Introducción, Objetivo, Materiales y Métodos, Resultados, Conclusiones y Literatura citada.
- Colección de 30 enemigos naturales de las plagas o enfermedades (depredadores, parasitoides, entomopatógenos y/o antagonistas) montados o preservados mediante las diferentes técnicas para este fin.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Control biológico de plagas y enfermedades agrícolas: conceptos y bases científicas

Competencia:
Examinar los conceptos relacionados con el control biológico de plagas y enfermedades agrícolas mediante el análisis de las ventajas y desventajas que presentan los diversos métodos de control para un manejo eficiente en los cultivos; con respeto al medio ambiente y con actitud crítica.

Contenido: **Duración:** 3 horas

1.1. Conceptos y bases científicas del Control biológico
1.2. Situación actual del control biológico
1.3. Panorama actual del control biológico en México
1.4. Consideraciones para el uso del control biológico
1.5. Ventajas y desventajas del control biológico

UNIDAD II. Atributos de los enemigos naturales

Competencia:
Diferenciar los atributos de los enemigos naturales, mediante el análisis de su morfología, taxonomía y cédula descriptiva para la toma de decisiones oportunas en el control biológico de plagas y enfermedades; con responsabilidad, ética profesional y con respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 3 horas

2.1. Atributos de los enemigos naturales
2.2. Toma de decisiones en el control de plagas
2.3. Clasificación e importancia de las plagas
  2.3.1. Morfológica
  2.3.2. Taxonómica
  2.3.3. Cédula descriptiva

UNIDAD III. El empleo de entomopatógenos

Competencia:
Aplicar los entomopatógenos en los insectos plaga; con apego a las características físicas, morfológicas y claves dicotómicas de los mismos para la implementación de medidas de control en un programa de manejo integrado de plagas; con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

3.1. Tipos de entomopatógenos.
3.1.1 Hongos.
  3.1.1.1 Generalidades.
  3.1.1.2 Mecanismo de acción de los hongos entomopatógenos.
3.1.2. Nematodos.
  3.1.2.1 Generalidades.
  3.1.2.2 Tipos de nematodos.
3.1.3. Bacterias.
  3.1.3.1 Tipos de bacterias entomopatógenas.
3.1.4. Virus
  3.1.4.1. Características y modo de acción de virus entomopatógenos
  3.1.4.2. Principales grupos de virus

UNIDAD IV. Artrópodos entomófagos: Depredadores y Parasitoides

Competencia:
Utilizar artrópodos entomófagos contra los insectos plaga; con apego a las características físicas, morfológicas y claves dicotómicas de los mismos para la implementación de medidas de control en un programa de manejo integrado de plagas; con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1. Características generales de los depredadores.
4.2. Principales grupos o familias de depredadores.
  4.2.1. Ácaros fitoseidos
  4.2.2. Coleópteros.
  4.2.3. Neurópteros.
  4.2.4. Dípteros.
  4.2.5. Heteróptеros.
4.3. Características principales de los parasitoides.
  4.3.1. Tipos de parasitismo.
4.4. Principales grupos de parasitoides.
  4.4.1. Ichneumónidos.
  4.4.2. Bracónidos.
  4.4.3. Áphiididos.
  4.4.4. Tricogramátidos.
  4.4.5. Afelínidos.
  4.4.6. Encírtidos.
  4.4.7. Eulófidos y Taquínidos.

UNIDAD V. Control Biológico en enfermedades fungosas de las plantas

Competencia:
Aplicar los antagonistas contra los hongos causantes de enfermedades en las plantas; mediante el análisis de sus características morfológicas, taxonómicas y cédula descriptiva para la implementación de medidas de control en un programa de manejo integrado de enfermedades; con actitud analítica, responsable y respeto al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 7 horas

5.1. Toma de decisiones en el control de enfermedades
5.2. Clasificación e importancia de las enfermedades
  5.2.1. Morfológica
  5.2.2. Taxonómica
  5.2.3. Cédula descriptiva
5.3. Cálculo de Unidades Calor para la predicción de eventos

UNIDAD VI. Control Biológico de enfermedades causadas por nematodos en las plantas

Competencia:
Emplear enemigos naturales contra nematodos en las plantas; mediante el análisis de sus características morfológicas, taxonómicas y cédula descriptiva para la implementación de medidas de control en un programa de manejo integrado de enfermedades; con actitud analítica, crítica y cuidado al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 4 horas

6.1. Toma de decisiones en el control de enfermedades
6.2. Clasificación e importancia de las enfermedades
  6.2.1. Morfológica
  6.2.2. Taxonómica
  6.2.3. Cédula descriptiva

UNIDAD VII. Control biológico de malezas

Competencia:
Emplear enemigos naturales contra malezas en los cultivos agrícolas; a través de la utilización de nuevas tecnologías de control biológico; para propiciar un manejo integrado; con responsabilidad, ética profesional y cuidado al medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 3 horas

7.1. Consideraciones generales
7.2. Programas y situación del control biológico de malezas
7.3. Utilización de nuevas tecnologías para el control biológico de malezas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD V				
1	Aislamiento de antagonistas	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. Se realiza recorrido de campo en áreas no perturbadas por el hombre y se recolectan muestras de suelo y/o raíces de plantas. 3. El material recolectado se coloca en bolsas ziploc y se rotula con los datos del lugar de colecta para ser llevado al laboratorio de Parasitología de la universidad. 4. Se toma 1g de suelo y se disuelve en 99 ml de agua destilada estéril con cloruro de sodio al (5%) y se realizan tres diluciones de esta concentración 5. Se siembra en cajas Petri con medio de cultivo PDA 100 µl de las concentraciones 3 y 4 y se extienden en toda la caja 6. Se sellan las cajas y se incuban a 28°C por cinco días 7. Entrega reporte de práctica al profesor para su evaluación.	● Bolsas ziploc ● Muestras de suelo y tejido ● Marcadores ● Balanza granataria ● Agua destilada Esteril ● Cloruro de sodio al 5% ● Cajas de Petri de 4 pulgadas ● Papel parafilm ● Medio de cultivo PDA ● Incubadora	8 horas
2	Control Biológico de enfermedades fungosas de las plantas	1. Atiende las orientaciones del docente. 2. De las cepas observadas con efectos antagonistas en la práctica anterior se eligen	● Cepas seleccionadas ● Marcadores ● Cajas de Petri de 4 pulgadas ● Papel parafilm ● Medio de cultivo PDA	8 horas

		algunas de ellas y se confrontan contra cepas de hongos fitopatógenos del banco de cepas del laboratorio de la universidad en medio de cultivo PDA 3. Se rotulan y se incuban a 28°C 4. Se toman datos de crecimiento de ambos microorganismos cada 24 horas hasta que se llene la caja Petri 5. Se entrega reporte de práctica al profesor para su evaluación.	● Bitácora ● Incubadora ● Vernier	

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD III				
1	Identificación de entomopatógenos	1. Atiende las orientaciones del docente 2. Realiza recorrido de campo y hace observaciones de plagas con síntomas de enfermedades causadas principalmente por hongos, virus, nematodos y bacterias 3. Realiza bitácoras sobre la incidencia de cada uno de los entomopatógenos observados en campo 4. Recolecta algunos ejemplares con síntomas en bolsas ziploc para ser llevados al laboratorio y conservados a 4°C para su posterior aislamiento y reproducción/replicación 5. Entrega reporte de práctica al docente para su evaluación	1. Bitácora de campo 2. Bolsas ziploc 3. Marcadores, lápiz, pluma 4. GPS 5. Pinzas y agujas de disección 6. Microscopio o lupa de campo	6 horas
UNIDAD IV				
2	Identificación de entomófagos	1. Atiende las orientaciones del docente 2. Realiza recorrido de campo y hace observaciones de ataques de depredadores y/o parasitoides a plagas de importancia agrícola en diversos cultivos 3. Realiza bitácoras sobre la incidencia de parasitoides y	● Bitácora de campo ● Frascos con alcohol al 70% ● Marcadores, lápiz, pluma ● GPS ● Aspirador manual ● Pinzas y agujas de disección ● Microscopio o lupa de campo	6 horas

		depredadores observados en campo 4. Recolecta algunos ejemplares observados en campo en alcohol al 70% (v/v) para ser llevados al laboratorio e identificados mediante claves morfológicas, pictóricas y dicotómicas 5. Entrega reporte de práctica al docente para su evaluación		
UNIDAD VII				
3	Control natural de malezas	1. Atiende las orientaciones del docente 2. Realiza recorrido de campo y hace observaciones sobre organismos fitófagos y causantes de enfermedades en cultivos y su especificidad 3. Recolecta algunos ejemplares observados en campo en alcohol al 70% (v/v) (Insectos) y en bolsas ziploc (partes de la planta con síntomas de enfermedad) para ser llevados al laboratorio e identificados mediante claves morfológicas, pictóricas y dicotómicas 4. Entrega reporte de práctica al docente para su evaluación	● Bitácora de campo ● Bolsas ziploc ● Frascos con alcohol al 70% ● Marcadores, pluma, lápiz ● GPS ● Pinzas y agujas de disección ● Aspirador manual ● Lupa o microscopio de campo	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Bioensayos
- Resúmenes

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Bioensayo ……..... 25%
Colección de Enemigos Naturales..…... 25%
Evaluaciones…..…….. 20%
Prácticas de laboratorio y de campo…. 20%
Tareas……..…….... 10%
Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Arredondo, B.H.C. y Rodríguez, D.B.L.A. (2008). *Casos de Control Biológico en México*. Mundi Prensa. México, D.F. [clásica] Bellows, T.S. and Fisher, T.W. (1999). *Handbook of biological control*. Academic Press. United States of America. [clásica] De Bach, P. (1981). *Control biológico de plagas de insectos y malas hierbas*. (9na. ed.). Compañía Editorial Continental. México, D.F. [clásica] Jacas, J.A. y Urbaneja, A. (2008). *Control Biológico de Plagas Agrícolas*. Editorial Phytoma. España. [clásica] Sauky, F. H. (2020). *Biological control of insect pests and diseases*. Delve Publishing	Biological Control Journal https://www.journals.elsevier.com/biological-control Domínguez, G.T.F. (2015). *Plagas y enfermedades de las plantas cultivadas*. (9na ed.). Mundi Prensa. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018). *Producción de frutas y hortalizas y su proporción a nivel mundial*. FAOSTAT, División Estadística. http://www.fao.org/spanish/om/focus/2018/fruithtm Sociedad Mexicana de Control Biológico https://www.smcb-mx.org/

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Control Biológico de Plagas y Enfermedades debe contar con un título de Ingeniería en Agronomía o área afín, de preferencia con estudios de posgrado en Parasitología Agrícola, con conocimientos avanzados en manejo de plagas y de enfermedades, fitopatología, taxonomía de hongos, bacterias, virus y nematodos y con al menos dos años de experiencia docente. Proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía y Zootecnia e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria

3. Plan de Estudios: 2022-2

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Emprendedores

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 02 **HL:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Ortensia Holguín Moreno
Leonardo Ramos López
Blanca Margarita Montiel Batalla
Saúl Hernández Aquino

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 28 de noviembre de 2021

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es otorgar al estudiante los conocimientos sobre liderazgo, innovación y emprendimiento para la generación de modelos de negocio que permitan el desarrollo de ideas. La utilidad de esta, radica en que le permite al estudiante crear oportunidades de emprendimiento, organizando recursos desarrollados por la creatividad y el liderazgo

Se imparte en la etapa terminal con carácter optativo, pertenece al área de conocimiento Económico-Administrativa-Humanística. Esta asignatura se comparte entre los programas educativos de Ingeniería en Agronomía, Ingeniería en Agronomía Zootecnista e Ingeniería en Biotecnología Agropecuaria.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar estrategias de innovación y liderazgo en el sector agropecuario, que le permitan la dirección de grupos de trabajo y el desarrollo de negocios que contribuyan al crecimiento y desarrollo local y nacional, mediante el análisis del entorno y el estudio de los modelos de negocio, con actitud creativa y liderazgo.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Diseño de estrategias de innovación y liderazgo para una empresa del sector agropecuario, que integre el análisis del contexto con la propuesta de valor, así como las actividades y recursos clave para su mejora.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Liderazgo

Competencia:
Analizar el concepto de liderazgo mediante la identificación de sus definiciones, tipos, teorías y técnicas, con el fin de conocer su implementación en la operación de las empresas agropecuarias, con objetividad y respeto.

Contenido: **Duración:** 6 horas

1.1 Concepto de liderazgo
1.2 Tipos de liderazgo
1.3 Estilos de liderazgo
1.4 Principales teorías de liderazgo
1.5 Trabajo en equipo
1.6 Coaching
1.7 Negociación
    1.7.1. Técnicas de negociación
    1.7.2. Etapas de la negociación
    1.7.3. Comunicación asertiva
1.8 Manejo de conflictos

UNIDAD II. Innovación

Competencia:
Analizar el concepto de innovación mediante la identificación de sus definiciones, tipos, teorías, principios y estrategias, con el fin de conocer su implementación en la operación de las empresas agropecuarias, con objetividad y creatividad.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 Concepto e importancia de la innovación
2.2 Principales teorías de la innovación
2.3 Desarrollo de la creatividad
2.4 Principios de innovación
2.5 Estrategias de innovación
2.6 Innovación empresarial
2.7 Evaluación de la innovación

UNIDAD III. Emprendimiento

Competencia:
Analizar los diferentes conceptos de emprendimiento, tipos y sus componentes a través del estudio de su estructura, alcance, ventajas y desventajas, para evaluar los factores de riesgo, emprendimiento e identificar las áreas de oportunidad en el sector agropecuario con pensamiento crítico y ético.

Contenido: **Duración:** 8 horas

3.1 Antecedentes del emprendimiento
3.2 Conceptos básicos del emprendimiento
3.3 Cultura emprendedora
3.4 Tipos de emprendedores
3.5 Características del emprendedor
3.6 Perfil del emprendedor
3.7 Ventajas y desventajas de ser un emprendedor
3.8 Emprendimientos tradicionales y de alta tecnología
3.9 Factores de riesgo

UNIDAD IV. Modelo de negocio

Competencia:
Analizar la estructura de un modelo de negocio, mediante el estudio e identificación de los elementos que lo integran, para generar soluciones creativas que impacten en la optimización de procesos y recursos de las empresas del sector agropecuario, con honestidad y actitud emprendedora.

Contenido: **Duración:** 12 horas

4.1 Conceptualización de los modelos de negocio
4.2 Segmento de clientes
4.3 Propuesta de valor
4.4 Relación con los clientes
4.5 Canales de distribución
4.6 Fuentes de ingreso
4.7 Actividades clave
4.8 Recursos clave
4.9 Socios clave
4.10 Estructura de costos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Liderazgo en la empresa agropecuaria	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Intégrate en equipo y selecciona una empresa local con la que vas a trabajar. 3. Analiza la forma de liderazgo que se ejerce en la empresa seleccionada. 4. Plantea recomendaciones para mejorar la forma de liderazgo identificada. 5. Entrega un reporte al docente para revisión.	• Bibliografía • Computadora • Internet	4 horas
2	Mesa de negociación	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Elige un producto del sector agropecuario con el que vas a trabajar. 3. Establece las condiciones de la negociación, así como la técnica que vas a utilizar. 4. Participa en la mesa de negociación que te indique el docente y plantea los argumentos necesarios para llegar al resultado óptimo planteado previamente.	• Bibliografía • Computadora • Internet	8 horas
UNIDAD II				
3	Estrategias de innovación	1. Atiende las indicaciones del docente.	• Bibliografía • Computadora • Internet	6 horas

		2. Identifica las principales teorías de innovación existentes en la empresa seleccionada. 3. Genera estrategias de innovación que contribuyan al desarrollo de la empresa seleccionada. 4. Entrega al docente para su revisión.		
UNIDAD III				
4	Identificación de emprendimientos	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Identifica y enlista los emprendimientos que se han desarrollado de forma reciente en tu localidad. 3. Analiza si se trata de emprendimientos tradicionales o de alta tecnología. 4. Analiza los principales riesgos a los que se han enfrentado los emprendimientos identificados. 5. Elabora un reporte y entrega al docente para revisión.	• Bibliografía • Computadora • Internet	6 horas
UNIDAD IV				
5	Modelo de negocios	1. Atiende las indicaciones del docente. 2. Analiza un modelo de negocios. 3. Identifica los elementos que integran un modelo de negocios. 4. Elabora una propuesta para una empresa del sector agropecuario que identifiques en tu localidad. 5. Entrega al docente para su revisión y retroalimentación.	• Bibliografía • Computadora • Internet	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes…….…….... 20%
- Tareas……. 20%
- Prácticas……..…….. 30%
- Estrategias de Innovación y liderazgo ……..… 30%

Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Alcaraz, R. (2015). *Emprendedor de éxito*. McGraw Hill

Waldman D., & O'Reilly, C. (2018). *Leadership for Organizations*. Sage Publications

Della, G. (2021). *El Canvas B: Diseñando modelos de negocios*. https://innodriven.com/es/el-canvas-b-disenando-modelos-de-negocios-sostenibles/

Entrepreneur. (2021). Soy Entrepreneur. https://www.entrepreneur.com/topic/soyentrepreneur

Fraser, I. & Taylor, M. (2019). *The Business of People: Leadership for the Changing World*. CRC Press,

Ghandour, T. (2020). Innovation is Everybody's Business: How to ignite, scale, and sustain innovation for competitive edge. Hachette Publisher.

Gokenbach, V. (2018). *Phoenix Leadership for Business: An Executive's Strategy for Relevance and Resilience*. CRC Press.

Neck, H. C. (2021). *The practice and Mindset (2nd ed.)*. https://edge.sagepub.com/neckentrepreneurship/student-resources

Yariv, Y., Boer, H. & Nielsen, C. (2021). *The Business Model Innovation Process: Preparation, Organization and Management*. Taylor & Francis Publisher.

Complementarias

Chang, Y. Y., Chang, C. Y. & Chen, C. W. (2017). Transformational leadership and corporate entrepreneurship: Cross-level mediation moderation evidence. *Leadership & Org Development J*, *38*(6), 812-833.

Ma, X. & Jiang, W. (2018). Transformational Leadership, Transactional Leadership, and Employee Creativity in Entrepreneurial Firms. *J. Appl. Behav. Sci*., *54*(3), 302–324,

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Licenciatura en Administración de Empresas o área afín, preferentemente con estudios de posgrado, debe ser competente en las áreas económico administrativas; deberá contar con experiencia mínima de dos años en la elaboración e implementación de Planes de negocios; Modelos de negocios y preferentemente deberá tener experiencia empresarial relacionada con el sector agropecuario. Debe ser responsable, comprometido y empático con los alumnos y la sociedad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Producción de Semillas

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 01 **HPC:** 01 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Roberto Soto Ruiz
Aurelia Mendoza Gómez

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 10 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La Producción de Semillas es una actividad estratégica en la agricultura que permite la obtención de simiente de calidad que garantice el éxito en la producción agrícola. El presente curso apoya a los estudiantes en adquirir conocimiento teórico y habilidades prácticas, necesarios para la comprensión de los procesos involucrados en la producción de semilla de calidad. La presente unidad de aprendizaje es optativa en la etapa terminal y corresponde al área de Cultivos agrícolas.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar las técnicas agronómicas requeridas para la producción de semilla de un cultivo agrícola particular, mediante el análisis de los factores genéticos, fisiológicos, ambientales y agronómicos involucrados en el proceso de producción de semillas, para la obtención de semillas de calidad, con honestidad, actitud analítica y respeto por el medio ambiente.

.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Trabajo final que documente el protocolo de producción de semillas de una especie agrícola en particular.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Introducción a la producción de semillas

Competencia:
Reflexionar sobre la situación actual de la producción de semillas en México, a través del estudio de los antecedentes y la importancia de su producción, para situarse en las tendencias actuales y futuras en este campo, con actitud analítica, crítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 2 horas

1.1 Importancia de la Producción de Semillas.
1.2 Antecedentes de la Producción de Semillas en México.
1.3 Situación actual de la Producción de Semillas en México.
1.4 Tendencias futuras en la producción de semillas.

UNIDAD II. Proceso de formación y desarrollo de semillas

Competencia:
Analizar el proceso de formación y desarrollo de semillas, a partir de la identificación de sus principales estructuras y composición química, para comprender sus principales funciones y características, con actitud reflexiva, curiosidad científica y disciplina.

Contenido: **Duración:** 4 horas

2.1 Morfología floral y de frutos.
2.2 Tipos de plantas en relación con el proceso de polinización y fertilización.
2.3 Formación y desarrollo de Semillas.
2.4 Estructuras básicas de la semilla.
2.5 Composición química de la semilla.
2.6 Tipos de semillas.

UNIDAD III. Fisiología de semillas
Competencia: Estudiar la fisiología de semillas, a través del análisis de sus principales propiedades, para optimizar el potencial biológico de las mismas, con atención al detalle, orden y precisión.
Contenido: **Duración:** 4 horas 3.1 Germinación. 3.2 Vigor. 3.3 Latencia. 3.4 Longevidad. 3.5 Deterioro.

UNIDAD IV. Sistemas de producción de semillas.

Competencia:
Reconocer los principales aspectos agronómicos relacionados con la producción de semillas, a través del estudio de los principios genéticos, ambientales y legales, para implementar técnicas específicas de manejo en la producción, con actitud analítica, proactiva y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 8 horas

4.1 Principios Genéticos de la Producción de Semillas.
4.2 Mejoramiento Genético en la Producción de Semillas.
4.3 Criterios para la selección de un área de producción de semillas.
4.4 Criterios para la selección de un lote de producción de semillas.
4.5 Agronomía de la Producción de Semillas.

UNIDAD V. Calidad de Semilla.

Competencia:

Analizar la calidad de semilla, a partir del estudio de los factores que la definen, para caracterizar la calidad de un lote de semillas, con honestidad, actitud analítica y sistemática.

Contenido: **Duración:** 4 horas

5.1 Factores de la Calidad de Semilla.
5.2 Evaluación de la calidad de semilla.
5.3 Certificación de Semillas.

UNIDAD VI. Acondicionamiento

Competencia:
Identificar las operaciones de acondicionamiento, mediante el estudio de los principios que las determinan, para maximizar la calidad en la etapa final del proceso de producción, con precisión, pensamiento lógico y atención al detalle.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1 Condiciones óptimas para el almacenamiento de semillas.
7.2 Semillas ortodoxas y recalcitrantes.
7.3 Técnicas de conservación de semillas.

UNIDAD VII. Almacenamiento y conservación.

Seleccionar los escenarios de almacenamiento y conservación de semilla idóneos, mediante el estudio de las características que definen a las semillas ortodoxas y recalcitrantes, para proporcionar las condiciones que prolonguen su vida útil, con atención al detalle, precisión y objetividad.

Contenido: **Duración:** 4 horas

7.1 Condiciones óptimas para el almacenamiento de semillas.

7.2 Semillas ortodoxas y recalcitrantes.

7.3 Técnicas de conservación de semillas.

UNIDAD VIII. Aplicaciones biotecnológicas en la producción de semillas.

Competencia:

Analizar las aplicaciones biotecnológicas en la producción de semillas, a partir del estudio de sus técnicas, para valorar la importancia de la producción de semillas artificiales y transgénicas, con actitud reflexiva, ética profesional y cuidado del medio ambiente.

Contenido: **Duración:** 2 horas

8.1 Semillas Artificiales.
8.2 Semillas Transgénicas.
8.3 Técnicas biotecnológicas en la producción de semillas.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Estructuras esenciales de frutos y semillas	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Identifica las estructuras de frutos y semillas indicadas en el formato de práctica. 3. Interpreta y discute con sus compañeros la información recabada. 4. Recaba evidencia fotográfica. 5. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Formato de práctica. ● Libreta de notas. ● Microscopio. ● Estuche de disección. ● Muestras de especímenes de frutos y semillas. ● Cámara fotográfica.	2 horas
UNIDAD III				
2	Prueba de germinación estándar	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Prepara las “muñecas de germinación”. 3. Evalúa las plántulas normales, anormales y semilla muerta. 4. Interpreta y discute con sus compañeros la información recabada. 5. Recaba evidencia fotográfica.	● Formato de práctica. ● Papel de germinación. ● Bolsas de plástico. ● Piseta con agua destilada. ● Cámara de germinación. ● Especímenes de semillas agrícolas. ● Libreta de notas. ● Cámara fotográfica.	6 horas

		6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.		
UNIDAD V				
3	Pruebas de calidad física (Humedad de semilla y peso volumétrico).	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza la prueba de humedad y peso volumétrico. 3. Registra los valores de humedad y peso volumétrico obtenidos. 4. Interpreta y discute con sus compañeros la información colectada. 5. Recaba evidencia fotográfica. 6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Formato de práctica. ● Especímenes de semillas agrícolas. ● Determinador de humedad. ● Balanza de peso volumétrico. ● Libreta de notas. ● Cámara fotográfica.	2 horas
4	Pruebas de calidad fisiológica (Lixiviación de solutos)	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza la prueba de calidad fisiológica indicada por el profesor. 3. Registra los valores de parámetros de calidad fisiológica obtenidos. 4. Interpreta y discute con sus compañeros la información colectada. 5. Recaba evidencia fotográfica.	● Formato de práctica. ● Especímenes de semillas agrícolas. ● vasos de plástico de 20 ml ● Determinador de conductividad eléctrica. ● Libreta de notas. ● Cámara fotográfica.	6 horas

		6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.		

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD II				
1	Identificación visual de semillas	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza la identificación visual de semillas indicadas por el profesor. 3. Registra el nombre común y nombre científico de las semillas observadas. 4. Interpreta y discute con sus compañeros la información colectada. 5. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Formato de registro de semillas. ● Especímenes de semillas agrícolas a identificar. ● Bolígrafo.	1 hora
UNIDAD III				
2	Índice acumulado de velocidad de emergencia	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Establece el sitio de prueba de la práctica. 3. Evalúa el índice acumulado de velocidad de emergencia. 4. Registra los valores obtenidos. 6. Interpreta y discute con sus compañeros la información colectada.	● Formato de la práctica. ● especímenes de semillas agrícolas. ● Abatelenguas de madera. ● Espacio de suelo acondicionado para la siembra. ● Regadera manual. ● Libreta de notas. ● Cámara fotográfica.	7 horas

		7. Recaba evidencia fotográfica. 8. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.		
UNIDAD IV				
3	Inspección de un lote de producción de semillas	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Identifica el lote de producción de semillas a inspeccionar. 3. Realiza la inspección según los lineamientos indicados en el formato de práctica proporcionado por el profesor. 4. Registra los datos y realiza las observaciones y juicios de valor indicados en el formato de práctica. 5. Interpreta y discute con sus compañeros la información colectada. 6. Recaba evidencia fotográfica. 7. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Formato de la práctica. ● Lote de producción de semillas. ● Libreta de notas. ● Cámara fotográfica. ● Cinta métrica. ● Manual de identificación de malezas. ● GPS.	1 hora
UNIDAD VI				
4	Fermentación de semillas	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica.	● Formato de la práctica. ● Especímenes de semillas agrícolas.	7 horas

		2. Realiza el procedimiento de fermentación de semilla. 3. Registra los datos obtenidos. 4. Interpreta y discute con sus compañeros la información colectada. 5. Recaba evidencia fotográfica. 6. Elabora un reporte de la práctica y lo entrega al profesor para su evaluación.	● Contenedores de plástico de 500 ml ● Agua potable. ● Cámara fotográfica. ● Libreta de notas.	

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Instrucción guiada, entre otras.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Visitas a campo
- Ensayos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos, entre otras.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (3) . ……..……..... 45%
- Reporte de prácticas de laboratorio y campo……. 20%
- Exposiciones y tareas…… 10%
- Evidencia de aprendizaje……..… 25%

  Protocolo de producción de semilla de un cultivo

  Total…….100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Amarjit, S. B. (1999). *Hybrid seed production in vegetables: Rationale and methods in selected crops.* Food Products Press and The Haworth Reference Press. [clásica].

Copeland, L.O., y McDonald, M.B. (2001). *Principles of Seed Science and Technology*. (4th ed.) Springer. [clásica].

Doria, J. (2010). Generalidades sobre las semillas: su producción, conservación y almacenamiento. *Cultivos Tropicales*, *31*(1), 74-85.

Flores, H.A. (2004). *Introducción a la tecnología de semillas*. UACH. [clásica].

George, R.T.A. (2013). *Vegetable Seed Production*. (3rd ed.). CABI.Org. [clásica].

Gregg, B. (2017). *Improving Seed Conditioning*. CRC Press.

Mc Donald, M.F., y Copeland, L.O., (1997). *Seed Production. Principles and Practices*. Spinger. (Clásica).

Moreno, M.E. (1996). *Análisis físico y biológico de semillas agrícolas*. Lito-Roda. (Clásica).

Complementarias

Alonso, A.O., Grillo, R.O., Lezcano, F.J., y Suris, C.M. (2020). Insectos plagas potenciales de Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit en la fase de producción de semillas en Cuba. *Pastos y Forrajes*, *43*(1), 74-83.

Roy, B. (2020). *Artificial Seed Technology*. CRC Press.

Roy, B. (2013). *Breeding Biotechnology and Seed Production of Field Crops*. NIPA. [clásica].

Virgen-Vargas, J., Zepeda-Bautista, R., Avila-Perches, M. A., Espinosa-Calderón, A., Arellano-Vázquez, J. L., & Gámez-Vázquez, A. J. (2016). Producción y calidad de semilla de maíz en Valles Altos de México. *Agronomía Mesoamericana*, *27*(1), 191–206. https://libcon.rec.uabc.mx:5471/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=112173119&lang=es&site=ehost-live

Sánchez-Toledano, B. I., Kallas, Z., Palmeros Rojas, O., & Gil, J. M. (2018). Determinant factors of the adoption of improved maize seeds in Southern Mexico: A survival analysis approach. *Sustainability*, *10*(10), 3543. https://doi.org/10.3390/su10103543

X. PERFIL DEL DOCENTE

Título de Ingeniería en Agronomía o área afín; preferentemente con maestría o doctorado en Ciencias con especialidad en Producción de semillas, fitomejoramiento o área afín. Experiencia profesional en programas de producción de semillas, análisis de calidad y operaciones de acondicionamiento de semillas. Asimismo, debe contar con dos años de experiencia docente. Con facilidad de comunicación y habilidades en el manejo de grupos, ser analítico, crítico y empático con las necesidades formativas del estudiante.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

2. Programa Educativo: Ingeniería en Agronomía

3. Plan de Estudios:

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Conservación de Suelos

5. Clave:

6. HC: 02 **HT:** 00 **HL:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06

7. Etapa de Formación a la que Pertenece: Terminal

8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Optativa

9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguno

Equipo de diseño de PUA
Silvia Mónica Avilés Marín
Ángel Manuel Suárez Hernández

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)
Rubén Encinas Fregoso
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 07 de enero de 2022

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es la aplicación de las técnicas y métodos de conservación y recuperación de suelos agrícolas degradados para la mejora de la fertilidad y calidad del suelo. Su utilidad radica en que capacita al alumno en habilidades para la restauración de la calidad física y química de los suelos, para el establecimiento y manejo de los cultivos.
Se imparte en la etapa terminal, con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Agua y Suelo.

III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar los métodos de conservación y restauración de suelos agrícolas degradados, a través de las condiciones físicas y químicas del suelo y del sistema de producción agrícola, para mejorar la calidad del suelo y rendimiento de los cultivos, con actitud analítica, proactiva y respeto al ambiente.

IV. EVIDENCIA DE APRENDIZAJE

Reporte de evaluación de métodos de conservación y recuperación de suelos donde describa la condición física, química y biológica de suelos degradados y recomiende los métodos para su conservación y restauración.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Degradación y manejo sostenible del suelo

Competencia:
Evaluar el estado de degradación de los suelos y su relación con los sistemas de producción agrícola, mediante el análisis de estándares de calidad del suelo, para comprender la importancia de su conservación en la seguridad alimentaria, con actitud ordenada y responsable.

Contenido: **Duración: 2** horas

1.1 Los estados de degradación de los suelos y sistemas de producción agrícola
1.2 Demanda de alimentos y calidad del suelo
1.3 Manejo sostenible del suelo

UNIDAD II. Procesos de degradación física del suelo

Competencia:
Evaluar los procesos de degradación física del suelo y seleccionar los parámetros o variables para su medición, mediante el uso de indicadores físicos, con el fin de mitigar el deterioro de la calidad del suelo y mejorar la producción de cultivos, con actitud crítica, responsable y ética profesional.

Contenido: **Duración:** 6 horas

2.1 Procesos de degradación física
2.2 Factores en la erosión hídrica y eólica
2.3 Tipos de erosión
2.4 Modelos de evaluación de pérdida de suelo
2.5 Desertificación
2.6 Indicadores de calidad física del suelo

UNIDAD III. Procesos de degradación química del suelo

Competencia:
Evaluar los procesos de degradación química del suelo y seleccionar los parámetros o variables para su medición, mediante el uso de indicadores químicos, con el fin de mitigar el deterioro de la calidad del suelo y mejorar la producción de cultivos, con actitud crítica, responsable y ética profesional.

Contenido: **Duración: 6** horas

3.1 Procesos de degradación química
3.2 Factores de la contaminación del suelo
3.3 Técnicas de medición de la contaminación
3.4 Procesos derivados de la actividad antrópica
3.5 Indicadores de la calidad química del suelo

UNIDAD IV. Prácticas de conservación y manejo sostenible del suelo

Competencia:
Analizar los fundamentos de las diferentes prácticas de conservación y sus criterios de aplicación, mediante indicadores de calidad física, química y biológica, para revertir el efecto negativo de los factores de degradación y el manejo sostenible del suelo en la producción de cultivos, con actitud responsable, analítica y crítica.

Contenido: **Duración: 12** horas

4.1 Labranza de Conservación
- 4.1.1. Manejo de residuos de cosecha
- 4.1.2. Impacto de las prácticas de manejo de residuos
- 4.1.3. Labranza mínima y labranza cero
- 4.1.4. Equipo de Labranza de conservación
- 4.1.5. Manejo integrado de cultivos

4.2 Prácticas de amortiguamiento
- 4.2.1. Cultivo en bordos, terrazas
- 4.2.2. Cultivos de cobertura, abonos verdes
- 4.2.3. Barreras de vegetación
- 4.2.4. Cortinas rompevientos
- 4.2.5. Vegetación ripiara
- 4.2.6. Filtros vegetativos

4.3 Mejoradores del suelo
- 4.3.1. Aplicación de mejoradores químicos y orgánicos

4.4 Manejo sostenible del suelo
- 4.4.1 Evaluación del manejo sostenible del suelo

UNIDAD V. Restauración y rehabilitación de suelos

Competencia:
Explicar las relaciones entre los elementos y procesos de degradación del suelo, mediante la evaluación de indicadores de la calidad física, química y biológica de los suelos, con el fin de proponer métodos de restauración y rehabilitación para mejorar así el manejo y establecimiento de los cultivos, con actitud responsable, analítica y reflexiva.

Contenido: **Duración:** 6 horas

5.1 Restauración de suelos degradados
5.2 Suelos erosionados
5.3 Suelos salinos
5.4 Suelos contaminados
5.5 Estudios de caso
5.6 Propuestas de métodos de conservación y restauración en situaciones específicas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO				
No.	**Nombre de la Práctica**	**Procedimiento**	**Recursos de Apoyo**	**Duración**
UNIDAD I				
1	Factores de degradación física del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Analiza y relaciona los factores y procesos de degradación física del suelo con las prácticas de conservación que se realizan en suelos agrícolas del Valle de Mexicali y alrededores. 3. Redacta un reporte de la degradación física del suelo en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Recursos bibliográficos. • Estándares de la calidad del suelo.	2 horas
UNIDAD II				
2	Factores de degradación química del suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Analiza y relaciona los factores y procesos de degradación química del suelo con las prácticas de conservación que se realizan en suelos agrícolas del Valle de Mexicali y alrededores. 3. Redacta un reporte de la degradación química del suelo en un documento de texto. 4. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto. • Recursos bibliográficos. • Estándares de la calidad del suelo.	6 horas
3	Indicadores de Calidad del Suelo	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Selecciona y analiza las propiedades físicas, químicas y	• Computadora. • Internet. • Recursos bibliográficos	8 horas

		biológicas como criterios de calidad del suelo 3. Sugiere métodos de conservación y restauración. 4. Redacta un reporte de los criterios de calidad del suelo en un documento de texto. 5. Entrega el reporte al docente para su evaluación.	• Estándares de la calidad del suelo.	
UNIDAD III				
4	Prácticas de Conservación	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Selecciona, aplica y evalúa prácticas de conservación en condiciones controladas (campo, invernadero y/o laboratorio). 3. Elabora un reporte de las prácticas de conservación. 4. Entrega el reporte al profesor para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Estándares de la calidad del suelo	8 horas
UNIDAD IV				
5	Estudio de caso de rehabilitación y restauración de suelos	1. Atiende las orientaciones del profesor para realizar la práctica. 2. Realiza un estudio de caso de suelos degradados. 3. Diseña un programa de rehabilitación y restauración de suelos. 4. Entrega y presenta el programa al profesor y el resto de la clase para su evaluación.	• Computadora. • Internet. • Software editor de texto • Estándares de la calidad del suelo	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Estudio de caso
- Método de proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Técnica expositiva
- Debates
- Ejercicios prácticos
- Foros
- Instrucción guiada.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- Investigación documental
- Estudio de caso
- Trabajo en equipo
- Exposiciones
- Organizadores gráficos
- Resúmenes
- Cuadros comparativos.
- Ejercicios prácticos

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales…….…….... 30%
- Tareas……..….. 20%
- Prácticas de laboratorio…….……..... 20%
- Reporte final…….…… 30%

Total…….……100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cho. Y. (2019). *Agricultura Ecológica.* JADAM

IUSS . www.iuss.org. *The global union of soil scientists*

Lampkin, N. (2001). *Agricultura Ecológica.* Mundi-Prensa. [Clásica]

Mukhopadhyay. A. and. Sarkar S. (2020). *Objective Agricultural Chemicals.* New Vishal Publications

NOM-021-SEMARNAT-2000.pdf – Profepa. www.profepa.gob.mx. Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2018). *Directrices voluntarias para la gestión sostenible de los suelos*. FAO.

Singh, R.P., Parr, J. F. and Stewart, B. A. (Eds.). (1990). Dryland Agriculture: Strategies for sustainability. *Advances in Soil Science*, Vol. 13. Springer-Verlag, pp 373. [Clásica]

Soil and Water Conservation Society (2021). *Journal of soil and water conservation.* SWCS https://www.jswconline.org/content/76/6

Uglin, V. Nikiforov, V. (2020). *Tecnologías de producción agrícola respetuosas con el medio ambiente: Ecotecnologías agrícolas.* Editorial Académica Española

Complementarias

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018). *Abordar la agricultura, silvicultura y la pesca en los planes nacionales de adaptación.* FAO.

Guzmán, G.C., González de Molina, M. y Sevilla, E. G. (2000). *Introducción a la Agroecología como Desarrollo Rural Sostenible.* Mundi-Prensa. [Clásica]

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2018). *Carbono orgánico del suelo.* FAO

Powers, L. E. y McSorley R. (2001). *Principios Ecológicos en Agricultura.* Paraninfo-Thomson Learning. [Clásica]

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación www.sagarpa.gob.mx

Sociedad Latinoamericana de la Ciencias del Suelo http://www.slcs.org.mx/

Sociedad Mexicana de la Ciencia del Suelo http://www.smcs.org.mx/

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura o Ingeniería en el área de agronomía o biología, preferentemente con Maestría o Doctorado en Ciencias, en el área de Edafología, Agronomía, Agricultura o áreas afines; con experiencia en conservación del suelo, análisis de suelos e interpretación de resultados; con deseable experiencia docente de al menos dos años y con habilidad de comunicación y manejo de grupos, proactivo, ético y profesional.

10.4. Anexo 4. Estudio de evaluación externa e interna del programa educativo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín
Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali

Evaluación externa e interna del programa educativo de Ingeniero Agrónomo 2014-2

Mexicali, Baja California, agosto de 2021.

Universidad Autónoma de Baja California

Dr. Daniel Octavio Valdez Delgadillo
Rector

Dr. Luis Enrique Palafox Maestre
Secretario General

Dra. Mónica Lacavex Berumen
Vicerrectora Campus Ensenada

Dra. Gisela Montero Alpírez
Vicerrectora Campus Mexicali

Mtra. Edith Montiel Ayala
Vicerrectora Campus Tijuana

Mtro. Isidro Bazante González
Director de la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín

Dr. Daniel González Mendoza
Director del Instituto de Ciencias Agrícolas

Dr. Salvador Ponce Ceballos
Coordinador General de Formación Profesional

Dr. Antelmo Castro López
Jefe del Departamento de Diseño Curricular

COLABORADORES:

Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

Isidro Bazante González	Director
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela	Subdirectora
Aurelia Mendoza Gómez	Coordinadora de Programa Educativo
Laura Dennisse Carrazco Peña	Coordinadora de Investigación y Posgrado
Ángel Manuel Suárez Hernández	Encargado de las Áreas de Producción
Juan Carlos Vázquez Angulo	Encargado de Becas
José Guadalupe Pedro Méndez	Encargado de Titulación
Imelda Virginia López Sánchez	Encargada de Movilidad Académica y Estudiantil
Salvador Ordaz Silva	Encargado de Proyectos de Vinculación
Jorge Luis Delgadillo Ángeles	Encargado de Prácticas Profesionales

Instituto de Ciencias Agrícolas.

Daniel González Mendoza	Director
Rubén Encinas Fregoso	Subdirector
Silvia Mónica Avilés Marín	Coordinadora de Formación Profesional
Carlos Ceceña Durán	Investigador
Ariana Isabel Torres Bojórquez	Profesor de Tiempo Completo
Blancka Yesenia Samaniego Gámez	Profesor de Tiempo Completo
Carlos Enrique Ail Catzim	Profesor de Tiempo Completo
Cristina Ruiz Alvarado	Profesor de Tiempo Completo
Fidel Núñez Ramírez	Profesor de Tiempo Completo
María Isabel Escobosa García	Profesor de Tiempo Completo
Onécimo Grimaldo Juárez	Profesor de Tiempo Completo
Roberto Soto Ortiz	Profesor de Tiempo Completo
Víctor Alberto Cárdenas Salazar	Profesor de Tiempo Completo
Azucena Burgos Espinoza	Secretaria

Índice de Contenido

Introducción..... 12

1. Evaluación Externa del Programa Educativo..... 15

1.1. Estudio de Pertinencia Social..... 15

1.1.1. Análisis de necesidades sociales..... 15

1.1.2. Análisis del mercado laboral..... 29

1.1.3. Estudio de egresados..... 48

1.1.4. Análisis de oferta y demanda..... 75

1.2. Estudio de Referentes..... 82

1.2.1. Análisis de la profesión y su prospectiva..... 82

1.2.2. Análisis comparativo de programas educativos..... 92

1.2.3. Análisis de organismos nacionales e internacionales..... 115

2. Evaluación Interna del Programa Educativo..... 124

2.1. Evaluación de Fundamentos y Condiciones de Operación del Programa Educativo..... 124

2.1.1. Propósitos del programa, misión y visión..... 125

2.1.2. Condiciones generales de operación del programa educativo..... 130

2.2. Evaluación del Currículo..... 144

2.2.1. Modelo educativo y plan de estudios..... 146

2.2.2. Actividades para la formación integral..... 157

2.3 Evaluación de la Trayectoria Escolar de los Estudiantes por el Programa Educativo..... 171

2.3.1. Proceso de ingreso al programa educativo..... 172

2.3.2. Indicadores de trayectoria escolar..... 174

2.3.3. Participación de los estudiantes en programas de apoyo..... 179

2.3.4. Resultados de los estudiantes..... 194

2.4. Evaluación del Personal Académico, Infraestructura y servicios..... 206

2.4.1. Personal académico..... 208

2.4.2. Infraestructura académica..... 224

2.4.3. Infraestructura física..... 236

2.4.4. Servicios de apoyo..... 245

Conclusiones..... 260

Referencias..... 268

.

Índice de Tablas

Tabla 1. Características consideradas en la contratación. 36
Tabla 2. Conocimientos que han apoyado el ejercicio profesional de los egresados. 39
Tabla 3. Habilidades que los empleadores consideran importantes en el ejercicio profesional del Ingeniero Agrónomo. 40
Tabla 4. Actitudes y valores que los empleadores reconocen importantes en el ejercicio profesional del Ingeniero Agrónomo. 41
Tabla 5. Egresados participantes en el estudio. 49
Tabla 6. Lugares ofertados y matrícula en programas educativos afines o iguales de IES afiliadas a la ANUIES. 75
Tabla 7. Lugares ofertados y matrícula en programas educativos afines o iguales de la región noroeste de la ANUIES. 77
Tabla 8. Programas educativos afines o iguales acreditados en la zona noroeste de la ANUIES. 78
Tabla 9. Oferta y demanda del programa educativo, por unidad académica. 81
Tabla 10. Programas educativos seleccionados para el análisis comparativo. 94
Tabla 11. Datos generales del programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC. 94
Tabla 12. Datos generales de los programas educativos nacionales considerados en el análisis comparativo. 101
Tabla 13. Objetivos de los programas nacionales considerados en el análisis comparativo. 102
Tabla 14. Perfil de ingreso de los programas educativos considerados en el análisis comparativo. 103
Tabla 15. Perfil de egreso de los programas educativos nacionales considerados en el análisis comparativo. 104
Tabla 16. Datos generales de los programas educativos internacionales considerados en el estudio comparativo. 108
Tabla 17. Objetivos de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo. 109

Tabla 18. Perfil de ingreso de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo. 110
Tabla 19. Perfil de egreso de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo. 111
Tabla 20. Áreas y subáreas del EGEL-AGRO..... 121
Tabla 21. Misión y visión de la FINSQ. 125
Tabla 22. Misión y visión del ICA. 126
Tabla 23. Opinión de los profesores sobre aspectos del plan de estudios y perfil de ingreso. 140
Tabla 24. Porcentaje de opinión de los profesores sobre aspectos del perfil de egreso. 141
Tabla 25. Programas de unidades de aprendizaje, por unidad académica y etapa de formación, que requieren ser modificados. 151
Tabla 26. Porcentaje de opinión de los profesores sobre aspectos generales del mapa curricular. 161
Tabla 27. Mejoras que deben realizarse al mapa curricular. 162
Tabla 28. Porcentaje de opinión de los profesores sobre aspectos de las unidades de aprendizaje que imparten. 164
Tabla 29. Conocimientos que reconocen los alumnos les apoyarán en su ejercicio profesional. 166
Tabla 30. Trayectoria escolar por cohorte generacional. 173
Tabla 31. Unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación. 175
Tabla 32. Eficiencia terminal por cohorte. 176
Tabla 33. Eficiencia de titulación (ET) con respecto al ingreso y egreso. 177
Tabla 34. Alumnos con necesidades especiales durante los últimos cinco años. 180
Tabla 35. Movilidad e intercambio académico de alumnos de la FINSQ y estudiantes recibidos en el programa educativo. 182
Tabla 36. Movilidad e intercambio académico de alumnos del ICA y estudiantes recibidos en el programa educativo. 183
Tabla 37. Convenios de cooperación académica nacional e internacional. 184
Tabla 38. Alumnos asignados y liberados en prácticas profesionales. 190

Tabla 39. Asignados, acreditados y liberados del servicio social universitario.... 193
Tabla 40. Resultados obtenidos en el EGEL-AGRO. 194
Tabla 41. Reconocimientos obtenidos por alumnos en eventos académicos nacionales e internacionales. 196
Tabla 42. Opinión de los profesores sobre modalidades con valor en créditos que contribuyen a la formación profesional. 200
Tabla 43. Opinión de los alumnos respecto a la importancia de su participación en programas de apoyo para su formación integral. 201
Tabla 44. Habilidades que los alumnos reconocen importantes en su ejercicio profesional. 202
Tabla 45. Actitudes y valores que los alumnos reconocen importantes en su ejercicio profesional. 202
Tabla 46. Personal académico y grado máximo de estudios por unidad académica. 208
Tabla 47. Participación de profesores en eventos académicos de superación disciplinaria. 209
Tabla 48. Participación de profesores en actividades de habilitación didáctica. . 211
Tabla 49. Relación de publicaciones académicas, por unidad académica..... 213
Tabla 50. Cuerpos o grupos colegiados de la FINSQ y del ICA. 219
Tabla 51. Cuerpos académicos del programa educativo, por unidad académica. 222
Tabla 52. Distribución de espacios para la docencia, mobiliario y equipamiento.224
Tabla 53. Distribución de espacios para prácticas, mobiliario y equipamiento.... 225
Tabla 54. Unidades de aprendizaje que requieren utilizar infraestructura fuera de las instalaciones de las unidades académicas. 227
Tabla 55. Mejoras que requieren hacerse para la operación del programa educativo. 228
Tabla 56. Bases de datos más utilizadas por la comunidad universitaria del programa educativo. 231
Tabla 57. Bases de datos relacionadas con el área agropecuaria. 232
Tabla 58. Número de becas otorgadas a alumnos de la FINSQ y del ICA..... 247

Tabla 59. Porcentaje de satisfacción de los docentes en relación con aspectos de la vida académica. 250
Tabla 60. Opinión de los profesores respecto a la infraestructura académica. ... 251
Tabla 61. Opinión de los docentes respecto a la infraestructura física. 252
Tabla 62. Porcentaje de satisfacción de los estudiantes relacionado con aspectos del trabajo realizado por el personal académico. 253
Tabla 63. Porcentaje de satisfacción de los alumnos relacionado con los aspectos de la infraestructura académica. 254
Tabla 64. Porcentaje de satisfacción de los alumnos relacionado con aspectos de infraestructura física. 255
Tabla 65. Porcentaje de satisfacción de los alumnos referente a los programas de apoyo. 256
Tabla 66. Porcentaje de satisfacción de los alumnos referente a la atención recibida en los servicios de apoyo. 257
Tabla 67. Lista de verificación de preguntas de evaluación para determinar la modificación o actualización de programas educativos. 263

Índice de Figuras

Figura 1. Sector al que pertenece la empresa o institución. 34
Figura 2. Giro de la empresa o institución. 35
Figura 3. Tipo de contratación del egresado en la empresa o institución. 35
Figura 4. Apreciación de la formación profesional de los egresados, por la empresa o institución. 37
Figura 5. Correspondencia de la formación profesional de los egresados por la empresa o institución. 37
Figura 6. Aspectos a reforzar en la formación de los egresados para su mejor desempeño profesional. 38
Figura 7. Contratación futura de ingenieros agrónomos egresados de la UABC. . 42
Figura 8. Pertinencia de apertura del programa educativo de TSU en Producción Agropecuaria. 45
Figura 9. Conocimientos que debe tener un egresado de TSU en Producción Agropecuaria. 46
Figura 10. Edades de los egresados participantes en el estudio. 50
Figura 11. Egresados participantes en el estudio por género. 50
Figura 12. Egresados participantes en el estudio por estado civil. 51
Figura 13. Participantes en el estudio por periodo de egreso. 51
Figura 14. Titulados por unidad académica. 52
Figura 15. Valoración de los egresados respecto a la formación recibida. 53
Figura 16. Evaluación realiza por los egresados a los conocimientos teóricos y prácticos. 54
Figura 17. Porcentaje de opinión de los egresados sobre los conocimientos que reconocen que les han apoyado en su ejercicio profesional. 56
Figura 18. Habilidades consideradas para mejorar el ejercicio profesional por nivel de importancia. 57
Figura 19. Actitudes y valores consideradas para mejorar el ejercicio profesional por nivel de importancia. 58
Figura 20. Porcentaje sobre la contribución de las diversas modalidades de aprendizaje a la formación integral. 59

Figura 21. Grados académicos que desean obtener los egresados. 60
Figura 22. Situación laboral de los egresados..... 61
Figura 23. Sector laboral en el que se encuentran los egresados..... 62
Figura 24. Giro de la empresa o institución en el que laboran los egresados. 63
Figura 25. Tipo de contratación en el que se encuentran laborando los egresados. 64
Figura 26. Puesto que desempeñan los egresados. 65
Figura 27. Ingreso mensual que perciben los egresados. 66
Figura 28. Área en la que ejercen los egresados. 67
Figura 29. Correspondencia que perciben los egresados entre su formación profesional y las demandas del mercado laboral. 68
Figura 30. Aspectos que los egresados consideran que deben reforzarse. 69
Figura 31. Área del conocimiento que los egresados consideran que debe ser reforzada. 70
Figura 32. Perspectiva de los egresados respecto a la demanda del Ingeniero Agrónomo en el mercado laboral actual y futuro. 71
Figura 33. Oferta y demanda del programa educativo, por periodo de proceso de selección..... 79
Figura 34. Evolución de la matrícula total durante los últimos cinco años. 130
Figura 35. Matrícula de nuevo ingreso durante los últimos cinco años. 131
Figura 36. Organigrama de la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.. 133
Figura 37. Organigrama del Instituto de Ciencias Agrícolas..... 134
Figura 38. Importancia que los alumnos otorgan a las actividades complementarias para su formación integral. 168

Anexos

Anexo A. Cuestionario aplicado a empleadores de ingenieros agrónomos egresados de la UABC. 280
Anexo B. Descripción de centros de trabajo donde se aplicó el cuestionario a empleadores de ingenieros agrónomos..... 281
Anexo C. Cuestionario de empleadores con área de producción agropecuaria.. 283
Anexo D. Descripción de centros de trabajo con área de producción agropecuaria. 284
Anexo E. Cuestionario aplicado a egresados del programa educativo de Ingeniero Agrónomo. 285
Anexo F. Cuestionario aplicado a profesores adscritos al programa educativo de Ingeniero Agrónomo. 286
Anexo G. Cuestionario aplicado a alumnos del programa educativo de Ingeniero Agrónomo. 287

Introducción

En el marco de la agenda 2030 de la UNESCO, en relación con la Educación, destaca el objetivo de desarrollo sostenible que consiste en garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos. Subraya la importancia de la educación para la ciudadanía mundial, la adquisición de competencias para el trabajo y la igualdad de género, garantizando resultados de calidad en el aprendizaje para todos, a lo largo de toda la vida (UNESCO, 2017a).

El sistema de educación superior, así como los organismos internacionales y nacionales hacen énfasis en una educación de calidad. Estableciendo que las instituciones de educación superior (IES) deben responder a los retos que la sociedad actual le exige en el ámbito de un entorno de competitividad internacional. Las IES deben ser espacios de generación de nuevos conocimientos, así como establecer las bases de la realización de las cualidades del ser humano (Linarez, 2014).

Dentro del contexto de la educación actual, la sociedad reclama el acceso a una educación con calidad, que posea una equidad pertinente para entrar en la dinámica propia del entorno internacional y poder posicionarse en un escenario global. En este sentido, la educación superior tiene el reto de enfrentar que los profesionales sean competitivos, con una alta preparación humanista y moral, de tal suerte que el paradigma actual cambie y que sea el medio para poner el desarrollo económico al servicio del hombre y no de forma inversa (Ortiz, 2017).

Actualmente, estamos atravesando una transformación educativa en todos los ámbitos y campos de la sociedad que exigen que los profesionistas posean una formación distinta y, entre otros aspectos, se replanteen las formas de enseñar y aprender, de tal manera, que generen una transformación en la cultura interna, en la organización y la infraestructura de las instituciones de educación superior y, por ende, de sus funciones sustantivas (Aragay, 2018).

Acorde con lo anterior, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) integra en su Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023 la política de Calidad y pertinencia de la oferta educativa, la cual señala la necesidad de asegurar que los programas educativos respondan a los requerimientos de formación tanto de los alumnos como de las demandas del entorno regional, nacional e internacional (UABC, 2019a).

En este documento se presenta la Evaluación Externa e Interna del Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo (2014-2) que oferta la UABC en la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín, y en el Instituto de Ciencias Agrícolas, Mexicali. El estudio tiene como propósito evaluar la pertinencia social de este programa educativo y analizar los referentes nacionales e internacionales; así como los fundamentos y condiciones de operación del mismo, el currículo, el tránsito de los estudiantes, el personal académico e infraestructura y servicios, a fin de fundamentar su modificación o actualización. Asimismo, con el propósito de ampliar la oferta educativa en el área de Ciencias Agrícola, se realizó una encuesta de opinión dirigida a empleadores de este sector, para determinar aspectos importantes sobre la apertura del perfil profesional de Técnico Superior Universitario (TSU) en Producción Agropecuaria en la unidad universitaria de Mexicali y San Quintín.

La evaluación se realizó, haciendo uso de la investigación documental y empírica y, de conformidad, con la *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura* de la UABC.

La información se presenta en dos apartados. El primero, se refiere a la Evaluación externa del programa educativo integrado por el Estudio de pertinencia social, mismo que contiene el análisis de necesidades sociales, análisis de mercado laboral, estudio de egresado y análisis de oferta y demanda; así como por el Estudio de referentes en el cual se describe el análisis de la profesión y su prospectiva, con el fin de estudiar la evolución de la profesión y sus campos de acción a nivel nacional e internacional; el análisis comparativo de programas educativos, para identificar las

mejores prácticas en los programas educativos nacionales e internacionales de acuerdo con criterios de calidad, trascendencia y reconocimiento y, por último, el análisis de organismos nacionales e internacionales donde se retoman consideraciones que organismos en estos ámbitos proponen a la profesión, permitiendo enriquecer el plan de estudios del programa educativo.

En el segundo apartado, Evaluación interna del programa educativo, se analizan los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo, el currículo; la trayectoria escolar de los estudiantes y el personal académico, infraestructura y servicios, aspectos que permiten sustentar la modificación o actualización del programa educativo. Finalmente, se presentan las conclusiones, las referencias que dieron sustento teórico a esta evaluación y los anexos.

1. Evaluación Externa del Programa Educativo

1.1. Estudio de Pertinencia Social

1.1.1. Análisis de Necesidades Sociales

Objetivo.

Determinar las necesidades y problemáticas sociales a nivel estatal, regional, nacional e internacional (actuales y futuras) que atenderá o atiende el programa educativo de Ingeniero Agrónomo que se imparte en la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín (FINSQ), y en el Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA), Mexicali.

Método

A través de una investigación documental, donde se revisaron fuentes bibliográficas como planes de desarrollo institucional, estatal y nacional, investigaciones recientes y documentos referentes; se estructuró el análisis de las necesidades y problemáticas sociales que el programa de Ingeniero Agrónomo busca atender en la entidad, en la región y en el ámbito nacional, para lo cual se identificó el contexto geográfico, demográfico, social, cultural, económico y político en el cual se inscribe el programa. Entre los organismos estatales, nacionales e internacionales consultados, se encuentran la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés: *Food and Agriculture Organization)*, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), la

Secretaría de Turismo de Baja California (SECTURBC) y el Centro Estatal de las Artes.

Para el análisis y ordenamiento de información, se acudió a la técnica de análisis de contenido, con base en tres categorías: contexto estatal, regional y nacional en el que se inscribe el programa educativo; necesidades y problemáticas sociales que atenderá o atiende el programa educativo y sus egresados y prospectiva de las necesidades y problemáticas sociales que atenderá o atiende el programa educativo y los egresados.

Resultados.

Contexto Estatal, Regional y Nacional en el que se Inscribe el Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo. El estado de Baja California pertenece a una región catalogada como estratégica dada su situación geográfica, ubicada al noroeste de la república mexicana; colinda al norte con los Estados Unidos, lo que propicia el intercambio cultural, comercial, laboral, entre otras actividades; al sur con Baja California Sur, al este con el estado de Sonora y el golfo de California y al oeste con el océano Pacífico, lo que brinda para México una puerta hacia países de la cuenca del Pacífico como Japón, China, Filipinas y las Coreas (INEGI, 2017; Gobierno del Estado de Baja California [GobBC], 2018).

Baja California posee tierra fértil de cultivo, básicamente, para la agricultura de riego y de temporal, principalmente en el Valle de Mexicali y en San Quintín donde se producen diversos productos (INEGI, 2017). El estado cuenta con un total de 509,907 hectáreas de tierras cultivadas, en las cuales se produce, entre otros productos, aceituna, alfalfa, algodón, cebada, cebollín, cilantro, lechuga, pepino, trigo; siendo, en el ámbito nacional, primer lugar en producción de cebolla, frambuesa y flores; segundo lugar en tomate, fresa, algodón, dátil y tercero en uva y espárrago (GobBC, 2018).

De acuerdo con datos de INEGI, en Baja California, se registra una población 3,769,020 habitantes, de los cuales el 50.4% (1,900,589) son hombres y el 49.6% (1,868,431) son mujeres. La población se encuentra distribuida en seis municipios,

siendo Tijuana la de mayor concentración con un 51% del total de los habitantes; Mexicali, capital del estado, con un 27.8%; Ensenada con un 11.8%; San Quintín 3.1%; Playas de Rosarito con el 3.1% y Tecate 2.9% (INEGI, 2020a).

Para los mexicanos, el crecimiento demográfico aumentará las necesidades de alimento en los próximos diez años (Cámara de Diputados, 2019). En la actualidad, debido a los efectos socioeconómicos de la pandemia del COVID-19, 20.4% de la población del país presenta carencias por acceso a la alimentación; además, se estima que la pobreza nacional incremente en 7.9% (FAO, 2020).

Otro aspecto importante a considerar es la educación, donde el grado promedio de escolaridad en Baja California, de la población de 15 años y más, es de 9.7 años, lo que equivale casi al primer año en educación media superior. Al respecto, en el país es de 9.1 grados de escolaridad lo que significa un poco más de la secundaria concluida. Con relación al analfabetismo, en el estado, 2 de cada 100 personas de esta misma población no sabe leer ni escribir, mientras que a nivel nacional es de 6 de cada 100 habitantes (INEGI, 2015). En cuanto al porcentaje de rezado educativo en la entidad, en 2018, fue de 14%, mientras que a nivel nacional fue de 16.9% (CONEVAL, 2020).

En relación con el producto interno bruto (PIB), durante el tercer trimestre de 2020, los resultados indican un aumento del 12.1% respecto al trimestre de abril-junio del mismo año. El PIB de las actividades primarias avanzó 8%, de las secundarias el 21.7% y las actividades terciarias el 8.8% (INEGI, 2020b).

La actividad económica que mayor presencia tiene en el producto interno bruto (PIB) estatal (indicador que engloba la suma de toda la producción que se realiza en el país) son las actividades secundarias (2.2%), seguidas por las terciarias con el 1.6% y, en menor medida, se encuentra las actividades primarias con el 1.4% (INEGI, 2020c).

De acuerdo al Gobierno de Baja California (2020) en lo que corresponde a las actividades económicas agropecuarias, el 6.5% del total del territorio está dedicada a la agricultura y, el 37.2%, a las actividades agropecuarias; asimismo, del

total de la población el 1.7%, que corresponden aproximadamente a 55,996 personas, realizan actividades en este sector.

La Secretaría del Campo y Seguridad Alimentaria (2019, como se citó en GobBC, 2020) menciona que, del valor agropecuario estatal de 2018: Mexicali aportó el 57.3%, Ensenada el 38.2%, Tijuana el 1.9%, Tecate el 1.8% y, con menos del 1%, Playas de Rosarito. De acuerdo a lo anterior, destaca el municipio de Mexicali con más de la mitad de las aportaciones a este sector.

Ahora bien, durante el primer trimestre de año 2020, de acuerdo al INEGI (2020d), Baja California, en el contexto laboral nacional, se caracterizó por una población total de 3,711,772 en edad de trabajar, de los cuales destaca una población menor de 15 años de 895,840; una población en edad de trabajar, o sea de 15 años a más, 2,815,932. De la población en edad de trabajar, observamos una población económicamente activa correspondiente a 1,726,324. Presentándose la estructura por sexo del 39% mujeres y 61% hombre. En la población económicamente activa destacan 1,687,966 de ocupados y 38,358 desocupados. Asimismo, en el grupo de los ocupados encontramos la siguiente clasificación: 1,314,118 (77.95) asalariados; 278,234 (16.5%) trabajadores por cuenta propia; 81,203 (4.8%) empleadores y 14,411 (0.8%) sin pago y otros (INEGI, 2020d).

La Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, correspondiente al primer trimestre de 2020, realizada a 39 ciudades del país, incluidas Mexicali y Tijuana de nuestro estado, señala los siguientes los indicadores laborales: la tasa de ocupación, población económicamente activa (PEA), para Tijuana fue del 98.4% y para Mexicali de 97.5%. La tasa de desocupación (porcentaje de PEA sin trabajar, disponible o buscando trabajo) para Tijuana fue de 1.6% y para Mexicali de 2.5%. Respecto a la tasa de subutilización de fuerza de trabajo (PEA y no PEA disponible), para Tijuana fue de 9.2%, mientras que para Mexicali fue de 16.8%. En lo que se refiere a la tasa de ocupación del sector terciario, Mexicali registra un 63.7%, de los cuales un 73% se dedica a servicios y 27% al comercio. En este mismo sector, en Tijuana, se presenta el 60.4%, de los cuales un 69% se dedica a servicios y 31% al comercio (INEGI, 2020e).

El *Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024* (PND), con el propósito de impulsar el desarrollo social, económico, cultural, político y educativo en México, establece en el eje general de Bienestar el objetivo de realizar acciones que permitan reducir la desigualdad social y territorial, desarrollando una política pública integral con énfasis en salud, nutrición, educación y cuidados; garantizando el acceso efectivo, universal y gratuito de la población a los servicios de salud, así como una educación laica, gratuita, incluyente, pertinente y de calidad en todos los tipos, niveles y modalidades del sistema educativo nacional. Asimismo, fija el eje de Desarrollo económico para incrementar la productividad y garantizar el uso eficiente y responsable de los recursos, que incluye, entre otros objetivos, el desarrollo de manera sostenible e incluyente de los sectores agropecuario (Cámara de Diputados, 2019).

En consecuencia, el *Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024* (PEDBC), presenta su política de Bienestar social con el objetivo de ampliar las oportunidades para lograr un mayor desarrollo humano y elevar la calidad de vida de los bajacalifornianos. En lo que se refiere a la educación, busca que esta sea incluyente, equitativa, pertinente y de excelencia, orientada al logro de un desarrollo humano integral de la población de Baja California. Asimismo, pretende atender la educación superior con estrategias de cobertura que garantice el derecho a este nivel educativo para contribuir al bienestar, la transformación y el mejoramiento de la sociedad, asegurando la inclusión y equidad (GobBC, 2020).

Con respecto al eje de Desarrollo económico del PND, el PEDBC incluye la política de Dinamismo económico, igualitario y sostenible, misma que señala entre sus objetivos incrementar la producción y productividad agropecuaria para contribuir a la seguridad alimentaria y rentabilidad de los productores (GobBC, 2020).

En México se identifican las siguientes condiciones y problemáticas que caracterizan al sector agropecuario y pesquero:

- Bajo crecimiento de actividades agropecuarias y pesqueras, cuya causa principal se debe al bajo desarrollo de capacidades técnico-productivas y empresariales, la innovación tecnológica, los bajos niveles de productividad

de las unidades económicas rurales, el acceso limitado a mercados de productos, financiamiento insuficiente, entre otros.

- Pobreza de las familias rurales. Las causas de la pobreza alimentaria, patrimonial y de capacidades se debe a los bajos ingresos y de capital humano.
- Degradación de los recursos naturales, ocasionada por los sistemas de producción agrícola, ganadero, acuícola y pesquero. Entre las causas se pueden mencionar: la erosión y salinización de suelos, la sobreexplotación de los recursos hídricos, la contaminación de los cuerpos de agua y suelos, y las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Entorno económico desfavorable y débil marco institucional. Se caracteriza por un tipo de cambio sobrevaluado, precios internacionales distorsionados y falta de marco jurídico funcional (FAO y SAGARPA, 2014).

El Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2019-2023 de la Universidad Autónoma de Baja California, congruente con el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2024 y con el Plan Estatal de Desarrollo de Baja California 2020-2024, se compromete a brindar educación superior con altos estándares de calidad y pertinencia, implementando acciones para diversificar la oferta de programas de licenciatura en diferentes modalidades y áreas del conocimiento que contribuya al desarrollo regional y nacional; fortaleciendo la formación integral de sus alumnos, la planta académica y las relaciones con los sectores público, privado y social, con base en la divulgación de los conocimientos científicos, humanísticos y tecnológicos, así como la cultura, las artes y las actividades deportivas; promoviendo; además, estilos de vida saludable en la comunidad universitaria y la sociedad bajacaliforniana (UABC, 2019a).

Referente a la cultura, considerada como el conjunto de los rasgos distintivos espirituales, materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o a un grupo social, que abarca las artes, letras, modos de vida, maneras de vivir juntos, valores, tradiciones y creencias (UNESCO, 2001); en Baja California se desarrollan, entre otras actividades, el teatro, la danza, literatura, artes plásticas y

visuales (CEART, 2019; ICBC, 2019). Para ello, se cuenta con diversos centros culturales como el Centro Estatal de las Artes y el Instituto de Cultura de Baja California; además del Centro Municipal de Arte y Cultura en Mexicali, el Centro Cultural Tijuana y Centro Municipal de Arte y Cultura en Tijuana, el Centro Cultural Tecate en Tecate, el Instituto Municipal de Cultura y Desarrollo Humano en Ensenada y, en Rosarito, el Instituto de Arte y Cultura (SECTURBC, s.f.). Asimismo, se cuenta con diversos recintos culturales, museos, bibliotecas, teatros y cines, que albergan y difunden las tradiciones locales, nacionales e internacionales (INEGI, 2017).

En este sentido, reconociendo la contribución de las actividades como el cine y la música, entre otras, a la diversidad de las expresiones culturales, la UABC promueve la formación de públicos para el arte, la ciencia y las humanidades; impulsa y reconoce los talentos artísticos y culturales en la comunidad universitaria y organizar eventos culturales como la feria internacional del libro, conciertos, festivales, exposiciones y proyecciones de cine (UABC, 2019a; 2019b).

Necesidades y Problemáticas Sociales que Atenderá o Atiende el Programa Educativo y sus Egresados. Nuestro país cuenta con los recursos naturales para la producción de alimentos y materias primas para desarrollarse económicamente. Sin embargo, el 81.3% de las Unidades Económicas Rurales (UER) tienen producción para autoconsumo y baja productividad con limitada vinculación al mercado (Cámara de Diputados, 2019). De acuerdo a la FAO y SAGARPA (2014) las UER se clasifican en seis Estratos, de los cuales los tres primeros son considerados con mayores problemas de pobreza:

- Estrato (E1) familiar de subsistencia sin vinculación al mercado. Su actividad principal es la agricultura, su mayor problema es la pobreza y sus cultivos básicos son el maíz y frijol.
- Estrato (E2) familiar de subsistencia con vinculación al mercado. Son las UER que predominan en el campo mexicano, cuentan con ingresos bajos y, también, se encuentran en pobreza; la mayoría se dedica a la actividad

agrícola combinada con la pecuaria y su principal problema es la pobreza de capacidades.

- Estrato (E3) en transición. Sus ingresos son suficientes para cubrir las necesidades básicas de una familia y su principal problema es la rentabilidad.
- Estrato (E4) empresarial con rentabilidad frágil. Su principal actividad es la agricultura y la ganadería, el destino de su producción es nacional y su principal problema es su rentabilidad frágil relacionada con la baja gestión empresarial y bajo nivel tecnológico.
- Estrato (E5) empresarial pujante. Su actividad es agropecuaria, sus productos no están certificados, por lo que tiene como principal problema la competitividad frágil de sus actividades.
- Estrato (E6) empresarial dinámico. Su principal actividad es la agricultura y ganadería, sus ventas están orientadas al mercado internacional y su mayor reto es responder a las exigencias de los mercados (FAO y SAGARPA, 2014).

Así, México ha generado dependencia alimentaria al tener que importar granos básicos, por lo que “se ha convertido en el principal importador de maíz en el mundo”, situación que, al mismo tiempo, perjudica a los productores rurales (Cámara de Diputados, 2019, p. 176).

Por su parte, en el *Programa Sectorial de Agricultura y Desarrollo Rural 2020-2024* se menciona que se ha privilegiado la producción de frutas y hortaliza, así como los cultivos relacionado con la ganadería, sobre la producción de trigo, frijol, entre otros, lo que pone en riesgo la alimentación de las familias mexicanas (Gobierno de México [GobMéx], 2020).

Los resultados de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2019 (INEGI, 2019) señalan como principales problemáticas de las unidades de producción, durante el desarrollo de sus actividades, los altos costos insumos y servicios, dificultad para la comercialización, la falta de capacitación y asistencia técnica, la pérdida de fertilidad del suelo e insuficiente infraestructura para la producción, entre otras.

Además, a la baja productividad de los pequeños y medianos productores se asocian las pérdidas que sufren como consecuencia de plagas y enfermedades de sus cultivos, las dificultades para comercializar, transportar y almacenamiento adecuado la producción (GobMéx, 2020).

Aunado a lo anterior, en Baja California, uno de los principales retos es la recarga de agua de los mantos acuíferos y el uso eficiente del agua para garantizar la sustentabilidad de la agricultura y elevar la productividad de los cultivos (GobBC, 2020). Asimismo, el PEDBC señala que, en 2019, específicamente en el municipio de Mexicali, una de las problemáticas fue la deficiencia en el control y medición del agua que se entrega a los productores, los problemas de salinidad, falta de capacitación a los productores y personal técnico de los módulos de riego, entre otros (GobBC, 2020).

Considerando las problemáticas presentadas en el contexto estatal, nacional e internacional, el programa educativo de Ingeniero Agrónomo y sus egresados atienden lo que corresponde a su perfil, a través de aplicar técnicas eficientes en la producción de alimentos, además de:

- Evaluar los sistemas de producción agrícola a cielo abierto y protegido, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas para mejorar la rentabilidad y sustentabilidad de los cultivos, en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional.
- Planear y administrar empresas agrícolas, mediante la aplicación del proceso administrativo, para optimizar los recursos e incrementar la productividad del país.
- Evaluar el comportamiento de los precios y mercados de los productos agrícolas, considerando la especie, calidad y volumen, para brindar a los productores opciones de mercado en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional.

- Utilizar y manejar el agua de riego agrícola, empleando métodos y técnicas pertinentes de medición, distribución y aplicación, para eficientizar el recurso natural que favorezca al desarrollo socioeconómico del país (UABC, 2013).

Se considera que tanto el programa educativo y el perfil profesional del Ingeniero Agrónomo, que oferta la UABC, atiende las necesidades y problemáticas sociales. El programa educativo beneficia a la sociedad al generar en sus egresados competencias que ayudan en la solución de las problemáticas que se presentan en el sector agrícola; sin embargo, los problemas del sector agrícola se han mantenido durante los últimos años, por lo que es necesario fortalecer con nuevas estrategias y acciones de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos del ámbito, con actitud objetiva, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, con responsabilidad, respeto al ambiente y compromiso social.

Prospectiva de las Necesidades y Problemáticas Sociales que Atenderá o Atiende el Programa Educativo y los Egresados. La producción agrícola es el principal componente del conjunto de las actividades agropecuarias. Las tendencias del mercado mundial han influido de manera decisiva en la estructura del sector agropecuario. De esta manera, la producción adquiere un carácter mucho más comercial donde la competencia establece estándares de calidad y servicio, obligando, de esta manera, a las unidades productoras a una modernización permanente de sus procesos productivos, la diversificación de productos y nichos de mercados (Escalante, et al., 2007).

Por ello, la agricultura ha tomado un papel importante en las estrategias de desarrollo, ya que se reconoce la creciente complejidad y la diversidad de la producción agropecuaria, así como su capacidad para incidir en diferentes ámbitos del crecimiento (Pomareda, et al., 2013)

La sociedad ha comenzado a demandar que la agricultura realice cinco contribuciones esenciales al desarrollo:

- Crecimiento de la producción y la productividad agropecuaria como un medio para contribuir al desarrollo económico general.
- Mejorar la seguridad alimentaria abordando temas de nutrición, inocuidad y bienestar general en términos de salud y vitalidad que demandan los consumidores.
- Reducir la pobreza y la vulnerabilidad en áreas rurales afectadas por el cambio climático y el incremento de los precios.
- Fortalecer la protección ambiental, la sustentabilidad y la protección de la biodiversidad.
- Mejorar el desarrollo territorial, eliminando las grandes disparidades en los ingresos entre las áreas, urbanas-rurales y rurales-rurales (Pomareda, et al., 2013).

En su estudio Pomareda, Piñeiro y De Janvry (2013) destacan cuatro desafíos principales que la agricultura confronta en relación al medio ambiente: 1) La reducción de su contribución a los gases de efecto invernadero; 2) La disminución de otros impactos ambientales negativos como la contaminación de las aguas freáticas; 3) La deforestación y 4) La necesidad de adaptarse a la creciente inestabilidad climática.

Con el fin de garantizar la seguridad alimentaria y el bienestar de la población en nuestro país, se requiere de un nuevo modelo de desarrollo y políticas agrícolas que incrementen la productividad agropecuaria y pesquera con base en criterios de sostenibilidad e inclusión (Cámara de Diputados, 2019).

Por lo anterior, el *Programa sectorial de agricultura y desarrollo rural 2020-2024* subraya la necesidad, además de implementar de un sistema productivo sustentable, de

> “consolidar el uso eficiente y la gestión integral del agua y el suelo, para garantizar su disponibilidad en el largo plazo; asegurar la transición hacia buenas prácticas agrícolas para el manejo integrado de plagas y

enfermedades, y emprender prácticas de conservación y recuperación de los ecosistemas, que son esenciales para las actividades productivas" (p. 5).

Los objetivos prioritarios del plan sectorial están encaminados a lograr la autosuficiencia alimentaria, contribuir al bienestar de la población rural e incrementar las prácticas de producción sostenible en el sector frente a los riesgos agroclimáticos (GobMéx, 2020).

En el *Plan Estatal de Desarrollo de Baja California*, en congruencia con el PND, se identifican objetivos dirigidos a incrementar la producción y productividad agropecuaria, brindando apoyo para infraestructura, fomentando la sanidad e inocuidad, aprovechando los recursos naturales de manera sustentable; así como con reactivación financiera que conlleve a la seguridad alimentaria y a la rentabilidad de los productores de la entidad (GobBC, 2020). Para el logro de sus objetivos el gobierno estatal se plantea diversas estrategias y líneas de acción, entre las cuales destacamos:

- Gestionar recursos para la implementación de programas en beneficio de los productores agrícolas y ganaderos de la entidad.
- Impulsar el desarrollo económico y sustentable de pequeños productores, a través del establecimiento de huertos y granjas familiares.
- Brindar asistencia técnica a los productores para el establecimiento y comercialización.
- Impulsar acciones que fomenten el mejoramiento genético y la producción de semillas y plantas en beneficio del sector agrícola.
- Generar programas de equipamiento y proyectos que incorporen tecnologías para optimizar el uso del agua en actividades agrícolas (GobBC, 2020).

Es relevante mencionar que tanto en las políticas nacionales como estatales se identifican estrategias y líneas de acción congruentes con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 (ONU, 2015), específicamente con el ODS 2: "Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la

nutrición y promover la agricultura sostenible" (p. 16). Entre sus metas, este objetivo, señala para el 2030:

- Poner fin al hambre y asegurar el acceso de todas las personas.
- Duplicar la productividad agrícola y los ingresos de los productores de alimentos en pequeña escala,
- Asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción
- Mantener la diversidad genética de las semillas, las plantas cultivadas y los animales de granja y domesticados y sus correspondientes especies silvestres
- Aumentar las inversiones en infraestructura rural, investigación y servicios de extensión agrícola, desarrollo tecnológico y bancos de genes de plantas y ganado Unidas (ONU, 2015).

Como podemos observar, uno de los grandes retos que enfrenta la humanidad es generar su propia alimentación, debido a la tendencia poblacional en incremento. A partir de esta premisa, la política federal en México plantea la necesidad de modernizar el campo agrícola y en este sentido la educación superior ha asumido la responsabilidad en la generación de conocimientos básicos y tecnología acorde a las necesidades que la actual sociedad demanda (Monroy y González, 2014).

Asimismo, las nuevas exigencias de la sociedad demandan que la agricultura contribuya más efectiva y eficientemente al desarrollo a través de políticas económicas, comerciales, ambientales y sociales; así como a las demandas de crecimiento agrícola, reducción de la pobreza y exclusión social, protección ambiental y sustentabilidad, seguridad alimentaria, nutrición e inocuidad y desarrollo territorial. En consecuencia, no se puede pensar la formación del Ingeniero Agrónomo y su ejercicio profesional sin considerar la vinculación de la ciencia, la tecnología y la sociedad como un aspecto importante de esta profesión y

de las consecuencias de su ejercicio en el desarrollo económico, medio ambiente y de la calidad de vida de la población (Marisquirena et al., 2018).

Con base al resultado del análisis anterior, se considera que el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, que oferta la UABC, es acorde en su planeación al contexto regional, nacional e internacional. Sin embargo, debido a las nuevas tendencias en el sector agrícola, así como a los avances del conocimiento y la tecnología, se debe valorar la modificación del programa educativo con el objetivo de formar, de manera integral, profesionistas competentes para atender las necesidades y problemáticas sociales.

1.1.2. Análisis del Mercado Laboral

Objetivo.

Determinar las necesidades y problemáticas (actuales y futuras) del mercado laboral (estatal, regional, nacional y global) que atenderá o atiende el egresado del programa educativo de Ingeniero Agrónomo que se oferta en la FINSQ y en el ICA.

Conocer la opinión de empleadores del área de Ciencias Agrícolas sobre la apertura del perfil profesional de Técnico superior Universitario (TSU) en Producción Agropecuaria.

Método.

Para el logro de los objetivos planteados, en este análisis, se recurrió a la investigación documental en diversas fuentes y bases de datos, las cuales fueron seleccionadas desde su pertinencia, con respecto a la veracidad y actualidad para el estudio, tales como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Observatorio laboral. De la misma forma, se realizó una búsqueda en internet utilizando el *Google Académico,* considerando publicaciones relacionadas con la disciplina del Ingeniero Agrónomo, a fin de integrar un panorama del mercado laboral en el que se inserta o insertará el egresado de este programa educativo.

Para realizar el análisis, la información obtenida se ordenó de forma que se hiciera posible la identificación de las condiciones del mercado laboral nacional del campo del Ingeniero Agrónomo en comparación con la situación, necesidades y áreas de oportunidad sobre la práctica profesional.

Con el propósito de tener un acercamiento a información actual en cuanto a las necesidades y oportunidades que los empleadores puedan describir, desde su experiencia en el mercado laboral en la región, se realizó una investigación empírica utilizando la técnica de encuesta por medio de la aplicación de un cuestionario (ver Anexo A). El instrumento se difundió y respondió con ayuda de la aplicación *Google forms*, mismo que permitió el diseño, aplicación y recolección de información. Los

reactivos se enfocaron en las características que se consideran deseables para el campo de trabajo, los conocimientos técnicos, conceptuales y actitudinales, así como las necesidades futuras de los centros de trabajo y recomendaciones al plan de estudios de Ingeniero Agrónomo.

Los empleadores son parte fundamental en el estudio del mercado laboral del plan de estudio, por lo que se seleccionaron centros de trabajo con una muestra no probabilística por conveniencia, buscando identificar empleadores de los sectores tanto público como privado. Para la selección, se utilizó como criterios que los centros de trabajo contaran con departamento o área relacionada con la agronomía; que se ubicaran físicamente en la región y que integraran entre sus puestos de trabajo a egresados de este perfil profesional de la UABC. Con estas características se pudo contactar a 47 centros de trabajo, 23 cuentan con egresados de la FINSQ y en 24 laboran egresados del ICA (ver Anexo B).

Igualmente, para conocer la opinión de los empleadores del área de Ciencias Agrícolas sobre la apertura del perfil profesional de TSU en Producción Agropecuaria, se realizó una investigación empírica utilizando la técnica de encuesta por medio de la aplicación de un cuestionario (ver Anexo C) a través de la plataforma *Google forms.* Para la selección, primero, se consultó la base de datos de los empleadores que contestaron la encuesta aplicada en los centros de trabajo para evaluar el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, posteriormente, se seleccionaron 14 (Anexo D) empresas o instituciones pertenecientes a diferentes sectores, que fueran de la región y que algunas de sus funciones se relacionaran con actividades del área de producción agropecuaria.

Para el análisis de los datos de los cuestionarios, se generaron, de la plataforma utilizada, reportes en Excel. De acuerdo con las preguntas, se agruparon los datos cuantitativos en porcentajes o frecuencias para elaborar las tablas o figuras y, en el caso se datos cualitativos, se incluyeron las expresiones de los participantes. El procedimiento permitió organizar y analizar el contenido de la información generada de las encuestas y elaborar las conclusiones.

Resultados.

En México, no es reciente que se ha venido dando un proceso de desagrarización[1], el cual inició con la crisis estructural del sector agropecuario desde mediados de los setentas, misma que se manifiesta con un descenso en la partición de las actividades agropecuarias en la generación del producto, el empleo y una creciente brecha entre el ingreso en zonas rurales y urbanas. Hay que destacar que este proceso no es ajeno a la evolución del conjunto de la economía, sino al proceso de urbanización y las políticas públicas orientadas a favorecer la industria y a los servicios, lo que ha contribuido a la acelerada desagrarización del medio rural mexicano (Escalante et al., 2007)

Como lo señala Taylor (1997, como se citó en Monroy y González, 2014), la producción agropecuaria ha evolucionado como resultado de diversos factores relacionados a las condiciones internas del sector: la tecnología, el incremento en la productividad, las condiciones laborales y a los cambios en la demanda relacionada con las políticas económicas expansionistas o de estabilización; aunado a los aspectos sociales y políticos que inciden de manera directa en las políticas públicas hacia el sector (Escalante et al., 2007).

Por otra parte, Burgos y López (2010) manifiestan que las IES al aumentar su cobertura han dado como resultado el incremento del número de profesionistas que se incorporan al mercado laboral, lo cual no ha sido equitativo a los niveles de crecimiento económico suficiente para la creación de esas fuentes de empleo. Esto, aunado a una serie de factores, ha provocado distorsiones en el mercado de trabajo de los egresados del nivel educativo superior.

Por lo anterior, es que la situación del mercado laboral de profesionistas en México debiera llevar a replantear no solo la política económica, para promover mayor crecimiento de la producción y el empleo, sino también la política educativa nacional con el fin de promover que todos los esfuerzos por aumentar la cobertura en la educación superior estén estrechamente ligadas de forma efectiva a la

[1] “Se refiere al conjunto de cambios y transformaciones que durante el proceso de formación de las economías mundiales han experimentado las áreas y poblaciones rurales” (Camarero et al., 2020, Resumen).

pertinencia de las carreras, y que los planes y programas de estudio estén acordes a los conocimientos y habilidades que la sociedad requiere de los futuros profesionistas (Burgos y López, 2010).

Los cambios observados en el mundo del trabajo exigen a los sistemas de educación superior repensar sus estructuras académicas y sus formas de organizar el currículo. Como mencionan Didrikson y Herrera (2004, como se citó en Marisquirena et al., 2018) las universidades debieran transitar hacia un

> énfasis en la educación general porque de ella depende la habilidad para aprender a aprender, fundamental en un entorno en el que la nueva fuerza de trabajo requiere mayor flexibilidad para manejar una enorme cantidad de información para adaptarse a los frecuentes cambios laborales. (p. 137)

En relación al campo ocupacional del egresado del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, podrá desempeñarse en el ámbito agrícola a nivel local, estatal, regional, nacional e internacional en actividades profesionales del sector agrícola público, privado y social, y como profesional independiente en las siguientes áreas: producción agrícola, administración de empresas agrícolas, asesoría agrícola, consultoría en bufetes agrícolas, investigación en el área agrícola, asistencia técnica agrícola en empresas públicas y privadas, venta y distribución de productos e insumos agrícolas, promotoría e inspectoría agrícola, aseguradoras en el área agrícola y evaluación de proyectos de agronomía, en programas de financiamiento (UABC, 2013).

En el *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas* (DENUE), en el ámbito nacional, se encuentra registrados 247 establecimientos económicos con la clasificación de servicios relacionados con la agricultura (clave económica 1151) de los cuales 18 corresponden a Baja California, representando el 7.8% del total de establecimientos en el ámbito nacional. Considerando como criterio de potencial empleador a estos establecimientos, en nuestro estado, el 66.7% están registrados como unidades económicas de cero a cinco personas y con seis o más personas el 33.3% (INEGI 2020f).

El Observatorio Laboral (2020), en su apartado de estadísticas de carreras profesionales por áreas, reporta la de Ingeniero Agrónomo con las actividades de producción y explotación agrícola y ganadera con 144,099 profesionistas ocupados, de los cuales el 83.3% son hombres y 11.7% mujeres, con ingreso promedio mensual de $10,673.00 pesos.

En Baja California, de acuerdo al diagnóstico del Plan de Desarrollo Estatal, se ha detectado la posibilidad de generar empleos y autoempleos en las zonas rurales de la entidad, se considera necesario rescatar el dinamismo del sector agroalimentarios que conlleve a generar mayor producción y empleo, así como mayor ingreso de los productores (GobBC, 2020).

Las actividades agrícolas, en relación al empleo, son las de mayor participación de las actividades agropecuarias y pesqueras. En comparación con el primer trimestre de 2020, el empleo de las actividades agrícola fue mayor (0.3%) en el primer trimestre de 2021 (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, 2021).

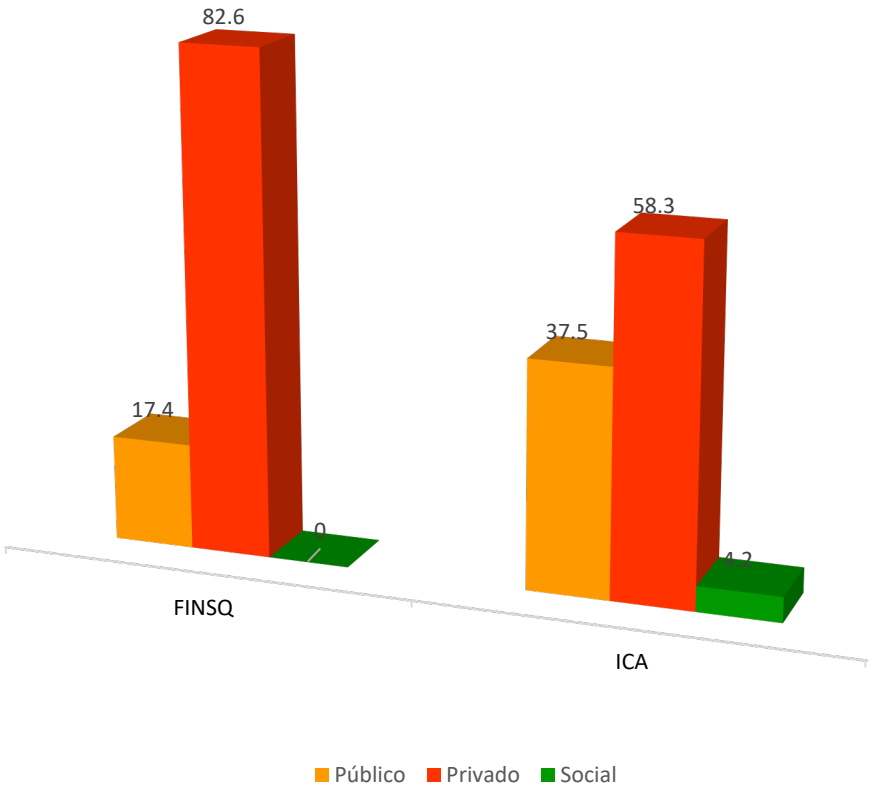
Considerando lo anterior, las perspectivas laborales de los egresados del programa educativo de Ingeniero Agrónomo son positivas, ya que su formación les permite trabajar tanto en el sector público como privado, así como por cuenta propia en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional; no obstante, es importante mantener actualizado el programa educativo respecto a los cambios sociales, económicos y tecnológicos, con competencias, habilidades, aptitudes y valores que garanticen el éxito de su desempeño profesional en apoyo a su inserción en el mercado laboral.

Estudio empírico de empleadores. El presente estudio se realizó a través de la participación de 47 centros de trabajo, en los que se encuentran laborando egresados de ingeniero agrónomo, de las cuales el 70.2% (33) pertenecen al sector privado, 27.7% (13) al público y el 2.1% (1) al social. En la Figura 1 se observa la participación de las empresas o instituciones por unidad académica: en la FINSQ, se recabó información de 23 empleadores, de los cuales el 82.6% (19) pertenecen

al sector privado y 17.4% (4) al sector público; a través del ICA participaron 24, 58.3% (14) del sector privado, 37.5% (9) del sector público y el 4.2% (1) del sector social.

Figura 1

Sector al que pertenece la empresa o institución.

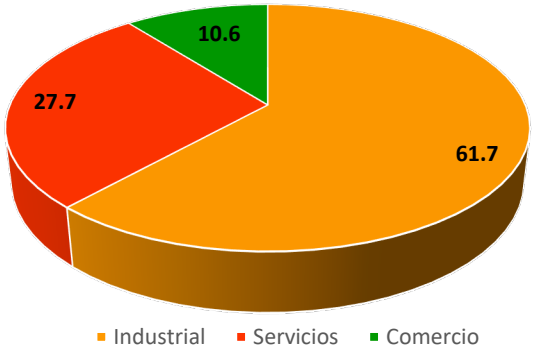


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

En lo referente al giro de la empresa o institución, como lo señala la Figura 2, destaca con un 61.7% (29) centros de trabajo del giro industrial (área agropecuaria, manufactura y extractiva), seguido del 27.7% (13) de servicios (salud, educación, asesorías profesionales, entre otros) y se observa un 10.6% (5) en el giro comercial, específicamente en la compra venta de bienes y productos.

Figura 2

Giro de la empresa o institución.

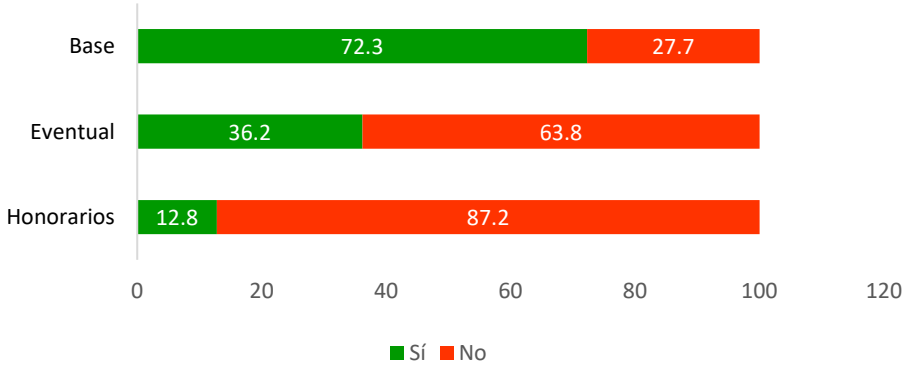


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

De acuerdo al tipo de servicios que prestan los egresados del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, en cuanto a su contratación de base, eventual y por honorarios, observamos, en la Figura 3, el siguiente comportamiento según los datos de la encuesta: el 72.3% (34) del total de empleadores (47) manifestó tener egresados de este perfil contratados de base, asimismo, el 36.2% (17) mencionó que tiene contrataciones eventuales y el 12.8% (6) por honorarios.

Figura 3

Tipo de contratación del egresado en la empresa o institución.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

Como se aprecia en la Tabla 1, sobre los criterios en que basan los empleadores su contratación, tomando en cuenta la valoración de *totalmente* y *mucho*, el 89.4% (42) considera mayormente el perfil actitudinal, un 83% (39) señala el desempeño en la entrevista, el 76.6% (36) contar con título profesional, el 65.9% (31) buena presentación, 59.6% (28) la experiencia laboral, un 57.4% (27) contar con una recomendación y el 55.3% (26) el prestigio de la UABC. Cabe destacar que los reconocimientos y la aprobación de examen CENEVAL no fueron considerados relevantes al señalarlos con 38.1% (18) y 31.9% (15) respectivamente.

Tabla 1

Características consideradas en la contratación.

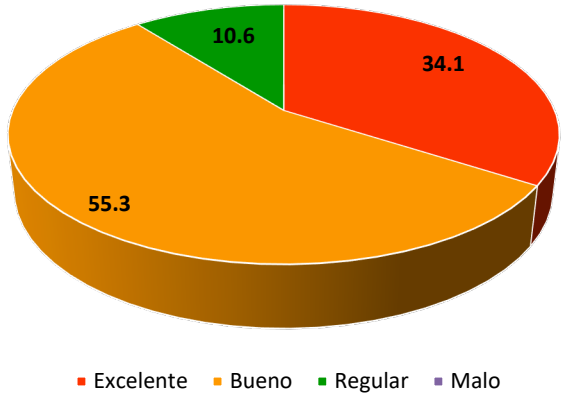
Características	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Prestigio de la UABC	17.0	38.3	34.1	10.6
Título profesional	36.2	40.4	19.1	4.3
Experiencia laboral	25.5	34.1	38.3	2.1
Desempeño de la entrevista	32.0	51.0	15.0	2.0
Buena presentación	19.1	46.8	29.8	4.3
Perfil actitudinal	36.2	53.2	10.6	0.0
Recomendación	12.7	44.7	34.1	8.5
Examen CENEVAL aprobado	6.4	25.5	38.3	29.8
Reconocimientos (premios, mérito escolar, entre otros).	10.6	27.8	48.9	12.7

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

En lo que respecta a la opinión que los empleadores tienen de la formación profesional, de acuerdo al desempeño de los egresados, se observa, en la Figura 4, que el 55.3% (26) considera que los egresados tienen un desempeño bueno, un 34.1% (16) señalan un desempeño excelente y un 10.6% (5) un desempeño regular.

Figura 4

Apreciación de la formación profesional de los egresados, por la empresa o institución.

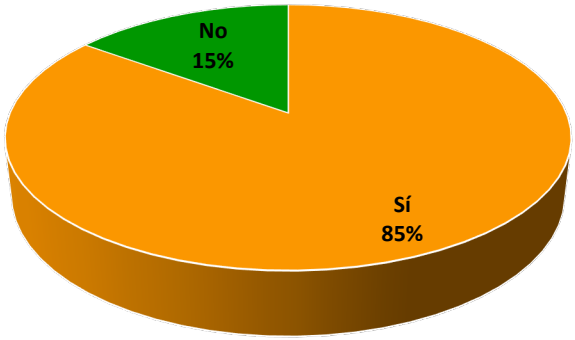


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

Como se observa en la Figura 5, el 85% (40) de los empleadores consideran que la formación profesional de los egresados de Ingeniero Agrónomo corresponde a los requerimientos actuales que demandan la empresa o institución. Un 15% (7) considera que no corresponde.

Figura 5

Correspondencia de la formación profesional de los egresados por la empresa o institución.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

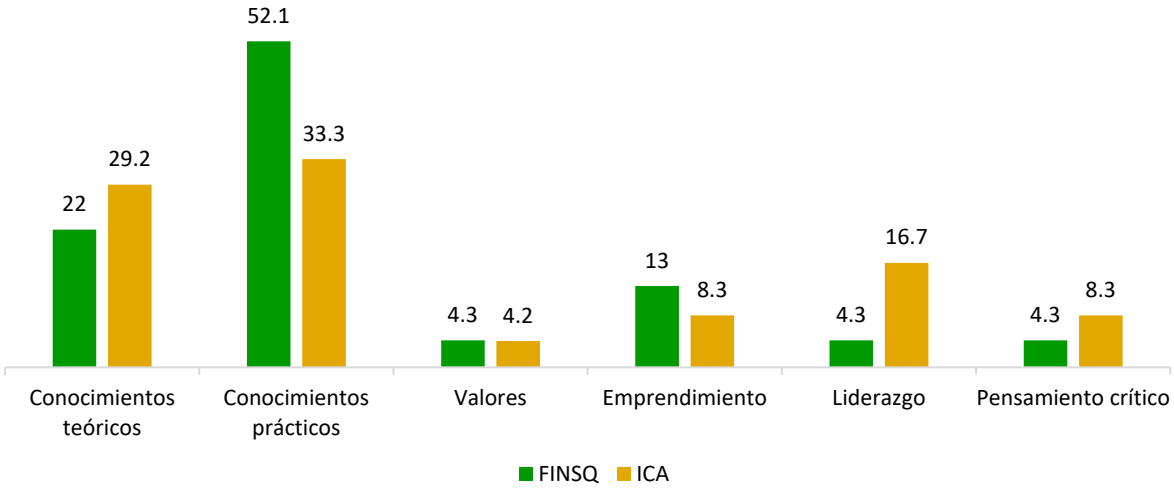
Sobre los principales aspectos que los empleadores consideran deben reforzarse en la formación de los ingenieros agrónomos, para su mejor desempeño, señalaron, primeramente, los conocimientos prácticos con un 42.6% (20), conocimientos teóricos con el 25.5%(12), la actitud emprendedora y liderazgo con 10.6% (5) cada uno, con 6.4% (3) el pensamiento crítico y, con menor porcentaje, la formación en valores con 4.3% (2).

En la Figura 6, se muestran los aspectos que deben reforzarse en cada unidad académica:

- En la FINSQ, con 52.1% (12), los conocimientos prácticos; con 22% (5), los conocimientos teóricos; el emprendimiento, con 13% (3), y el liderazgo, pensamiento crítico y formación en valores con 4.3% (1) cada uno.
- En el ICA, con 33.3% (8), los conocimientos prácticos; con 29.2% (7), los conocimientos teóricos; el liderazgo, con 16.7% (4); el emprendimiento y pensamiento crítico con 8.3% (2) cada uno y la formación valoral con 4.2% (1).

Figura 6

Aspectos a reforzar en la formación de los egresados para su mejor desempeño profesional.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

Otros aspectos que los empleadores de los egresados consideran deben fortalecerse en la formación del Ingeniero Agrónomo es: investigación, genética, nutrición vegetal, tecnología de riego, hidroponía, tecnología bioquímica, conocimientos en agroquímicos, nuevas técnicas de manejo de cultivo, inocuidad alimentaria, manejo de plagas y malezas, ciencia de formulaciones, contabilidad, mercadotecnia, maquinaria agrícola, riego y drenaje, negocios agropecuarios, emprendimiento empresarial, sistemas de información geográfica, normas y políticas ambientales y de cultivos, sistemas de producción orgánica y entomología.

Asimismo, expresaron debe fomentarse la educación continua, el "interés en las labores de los productores agrícolas" e incorporar "conocimientos generales para la operación de un rancho agrícola y, en zonas en particular, geología y geohidrología", refiriéndose a la zona costa de nuestro estado.

Respecto a los conocimientos que los empleadores reconocen les han apoyado a los egresados en su ejercicio profesional, destacan, con el criterio de *totalmente* importante y *mucho,* las áreas de Agua y suelos y Cultivos agrícolas con un 93.6% (44) cada una, con 89.4% (42) el área de Ingeniería y, con 85.1% (40), los conocimientos del área Químico-Biológica. Con menor valoración, 61.8% (29), se encuentran el área Económico-administrativos-humanística y, con 55.3% (26), segundo idioma (ver Tabla 2).

Tabla 2

Conocimientos que han apoyado el ejercicio profesional de los egresados.

Área de conocimiento	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Agua y suelo	70.2	23.4	4.3	2.1
Cultivos agrícolas	42.6	51.0	6.4	0
Económica-Administrativa-Humanista	15.0	46.8	36.1	2.1
Ingeniería	34.1	55.3	10.6	0
Químico-Biológica	34.0	51.1	12.8	2.1
Segundo idioma (inglés)	19.1	36.2	40.4	4.3

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

De acuerdo a los datos arrojados por la encuesta, reflejados en la Tabla 3, las habilidades que los empleadores reconocen como *totalmente* importantes y *mucho* en el ejercicio profesional del Ingeniero Agrónomo es la planeación y la organización con un 97.9% (46) cada una, con un 95% (45) la comunicación, manejo de nuevas tecnologías con un 93.6% (44), con un 91.5% (43) la habilidad de coordinación, con un 89.4% (42) la investigación, la administración con 87.3% (41), las habilidades de dirección y evaluación con 85.2% (40) cada una y, finalmente, el manejo de sistemas de información con 72.4% (34).

Tabla 3

Habilidades que los empleadores consideran importantes en el ejercicio profesional del Ingeniero Agrónomo.

Habilidades	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Dirección	32.0	53.2	12.7	2.1
Coordinación	40.4	51.1	6.4	2.1
Planeación	44.7	53.2	2.1	0
Organización	59.6	38.3	2.1	0
Evaluación	29.8	55.4	10.5	4.3
Administración	32.0	55.3	12.7	0
Comunicación	53.2	42.5	4.3	0
Investigación	49.0	40.4	10.6	0
Manejo de sistemas informáticos	40.4	32.0	23.3	4.3
Manejo de nuevas tecnologías	55.3	38.3	6.4	0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

Se pidió a los empleadores señalaran las actitudes y valores que reconocen apoyarán a los egresados en su ejercicio profesional (ver Tabla 4), a lo que consideraron, con el criterio de valor *totalmente* importante y *mucho*, con el 100% (47) la responsabilidad, el trabajo en equipo, la disciplina, la ética, la honestidad y el respeto; el compromiso y la innovación con 97.9% (46) cada una, la disponibilidad para el cambio y el humanismo con 95.7% (45), la solidaridad con 93.6% (44) y con 91.5% (43) la creatividad.

Tabla 4

Actitudes y valores que los empleadores reconocen importantes en el ejercicio profesional del Ingeniero Agrónomo.

Actitudes y valores	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Responsabilidad	85	15	0	0
Trabajo en equipo	76.7	23.3	0	0
Disponibilidad para el cambio	63.8	36.2	0	0
Creatividad	51.1	40.4	8.5	0
Disciplina	70.2	29.8	0	0
Ética	74.5	25.5	0	0
Honestidad	78.7	21.3	0	0
Solidaridad	48.9	44.7	6.4	0
Respeto	70.2	29.8	0	0
Humanismo	46.8	53.2	0	0
Compromiso	74.6	23.3	2.1	0
Innovación	61.7	38.3	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

En lo que respecta a las necesidades actuales y futuras de los egresados, los empleadores señalaron las características más importantes que debe considerar la UABC en la formación de los ingenieros agrónomos, destacando lo siguiente: la competencia laboral y la formación técnica coincidieron con un 25.5% (12) en cada opción; la iniciativa en resolución de problemas y la actitud positiva y propositiva con un 10.6% (5) en cada una; con 8.5% (4) cada una, la aptitud para el trabajo en equipo y la actitud emprendedora e innovadora; con 6.5% (3) el dominio de otro idioma y, finalmente, con 4.3% (2) mencionaron los aspectos éticos y valores.

Los empleadores expresaron, con base al sector y giro de la empresa o institución, como otras necesidades actuales y futuras, además de los conocimientos antes mencionados, requieren que el egresado sea “una persona capaz de tomar decisiones y solucionar problemáticas que se le presenten”, “disciplinado en su trabajo, con iniciativa y actitud positiva al cambio”, que tenga bases de hidráulica-riego a presión-invernaderos”; así como “con un mejor dominio y compromiso en la operación de ranchos agrícolas y con un entendimiento claro del esfuerzo necesario para lograr la producción y desarrollo de las actividades

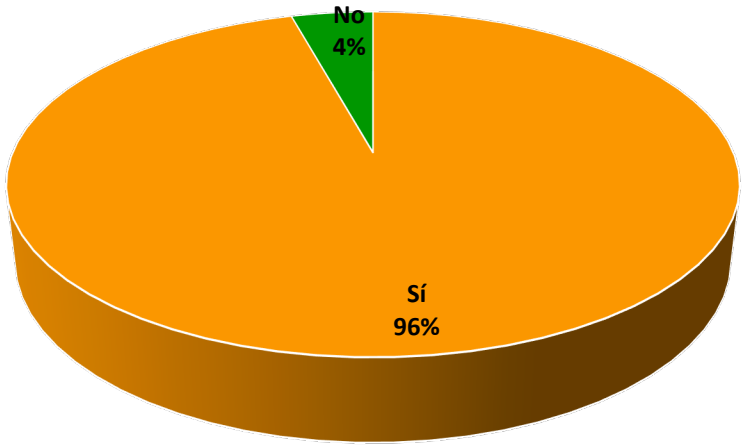
agrícolas” y “requerimos ingenieros agrónomos preparados, capacitados, con iniciativa de innovar en nuestras empresas, con proyectos de cambio, prácticas de mejora y conocimientos de la nueva tecnología de aplicación en el sector agrícola”.

En relación al personal académico, uno de los empleadores manifestó que “se requiere de maestros comprometidos en la formación real de profesionales de la agronomía que motiven e incentiven a los alumnos a desarrollar su vocación”. Además, se insistió en la importancia de fomentar la educación continua en los estudiantes para que una vez como egresados sigan actualizándose para un mejor desempeño.

También, se les pregunto si en el futuro contratarían egresados de la carrera de Ingeniero Agrónomo de la UABC, cuya respuesta fue positiva. Como se refleja en la Figura 7, el 96% (45) respondió de manera afirmativa y del 4% (2) la respuesta fue negativa, argumentando que “se debe considerar la capacidad técnica y emprendedora de los egresados” y porque “es bajo el nivel de conocimiento técnico al hacer planteamientos cientificos”.

Figura 7

Contratación futura de ingenieros agrónomos egresados de la UABC.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

En el apartado de comentarios del cuestionario los empleadores agradecieron a la UABC que, en el proceso de actualización del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, se tomara en cuenta su opinión, debido a que consideran que “es de vital importancia revisar y actualizar el plan de estudios con base al avance tecnológico agrícola y a los requerimientos y necesidades de la población”; asimismo, que “es muy importante la buena formación de futuros ingenieros agrónomos para optimizar el sector agropecuario”.

En resumen, de acuerdo a los datos arrojados por el estudio empírico realizado a empleadores de Ingeniero Agrónomo egresados de la UABC, se observa que la mayor proporción de ellos pertenece al sector privado, en empresas o instituciones del giro industrial, en las cuales los egresados de Ingeniero Agrónomo, en su mayoría, cuentan con seguridad laboral al tener una contratación de base. Entre las características que más destacan, respecto a los criterios de la contratación, son tres: el perfil actitudinal, el desempeño en la entrevista y el contar con un título profesional. Más del 50% de los empleadores consideran que los egresados de Ingeniero Agrónomo de la UABC tienen un buen desempeño profesional. Tomando en cuenta el criterio de valoración de *excelente* y *bueno*, la satisfacción es del 89.4%, por lo que se considera positiva la opinión sobre la formación profesional de los egresados de este programa educativo.

Respectos a los aspectos que los empleadores consideran deben ser reforzados en la formación de los egresados destaca, en las dos unidades académicas, los conocimientos prácticos en primer término y los conocimientos teóricos. Reconociendo, que los conocimientos de las áreas, con excepción del área Económico-administrativos-humanística, apoyan de manera importante el ejercicio profesional de los egresados.

Refiriéndose a las habilidades que los empleadores reconocen en los egresados destaca: la planeación, organización, comunicación y el manejo de nuevas tecnologías, además de las habilidades de investigación. Asimismo, los empleadores que fueron objetos de este estudio, reconocen en los egresados las

actitudes y valores de trabajo en equipo, responsabilidad, disciplina, honestidad, ética y respeto.

Considerando las necesidades actuales y futuras de los egresados, los empleadores señalaron que la UABC, a través de sus respectivos programas educativos, debe tomar en cuenta, en la formación de los egresados, la competencia laboral y la formación técnica.

Por lo anterior, con base a la opinión de los empleadores, se destacan las siguientes áreas de oportunidad para mejorar el programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC:

- Incluir o ampliar en el plan de estudios contenidos temáticos sobre: investigación, genética, nutrición vegetal, tecnología de riego, hidroponía, tecnología bioquímica, conocimientos en agroquímicos, nuevas técnicas de manejo de cultivo, inocuidad alimentaria, manejo de plagas y malezas, ciencia de formulaciones, maquinaria agrícola, riego y drenaje, sistemas de información geográfica, normas y políticas ambientales y de cultivos, sistemas de producción orgánica y entomología; así como geología y geohidrología.
- Fortalecer la competencia laboral y la formación técnica, así como las prácticas de los talleres y laboratorios desde los programas de las unidades de aprendizaje, así como el seguimiento y evaluación de las mismas.
- Fomentar la formación emprendedora, así como incluir o ampliar información sobre contabilidad, mercadotecnia, negocios agropecuarios, administración de ranchos y actitud empresarial, que propicie en los estudiantes el autoempleo y crear espacios laborales alternativo.
- Fortalecer la formación en valores, las habilidades y actitudes relacionada con tomar decisiones y solucionar problemáticas, disciplina, iniciativa, pensamiento crítico.
- Fortalecer las acciones para apoyar a los estudiantes en el tránsito a la vida profesional. Esto debido a que los empleadores consideran como principales

características en la contratación de ingenieros agrónomos el perfil actitudinal y el desempeño en la entrevista.

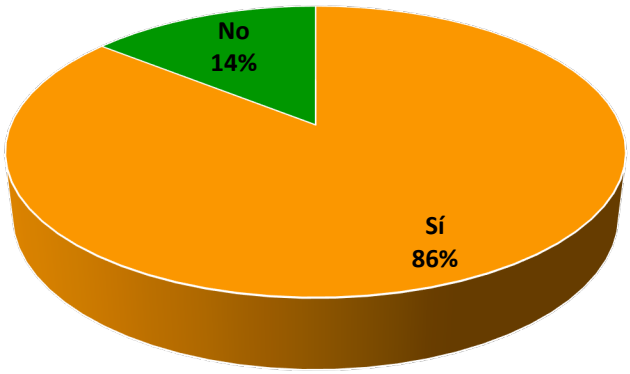
- Fomentar la educación continua en los estudiantes, así como en los egresados.

Estudio empírico de empleadores del área de Ciencias Agrícolas para conocer su opinión sobre la apertura del perfil profesional de TSU en Producción Agropecuaria. En este estudio se contó con la participación de 14 centros de trabajo: 78.6% (11) son del sector privado, 14.3% (2) sector público y el 7.1% (1) del social.

Destaca que el 86% (12) de los centros de trabajo considera pertinente la apertura del programa educativo de TSU en Producción Agropecuaria, en la FINSQ y en el ICA, mientras que el 14% (2) refiere que no lo es (ver Figura 8).

Figura 8

Pertinencia de apertura del programa educativo de TSU en Producción Agropecuaria.



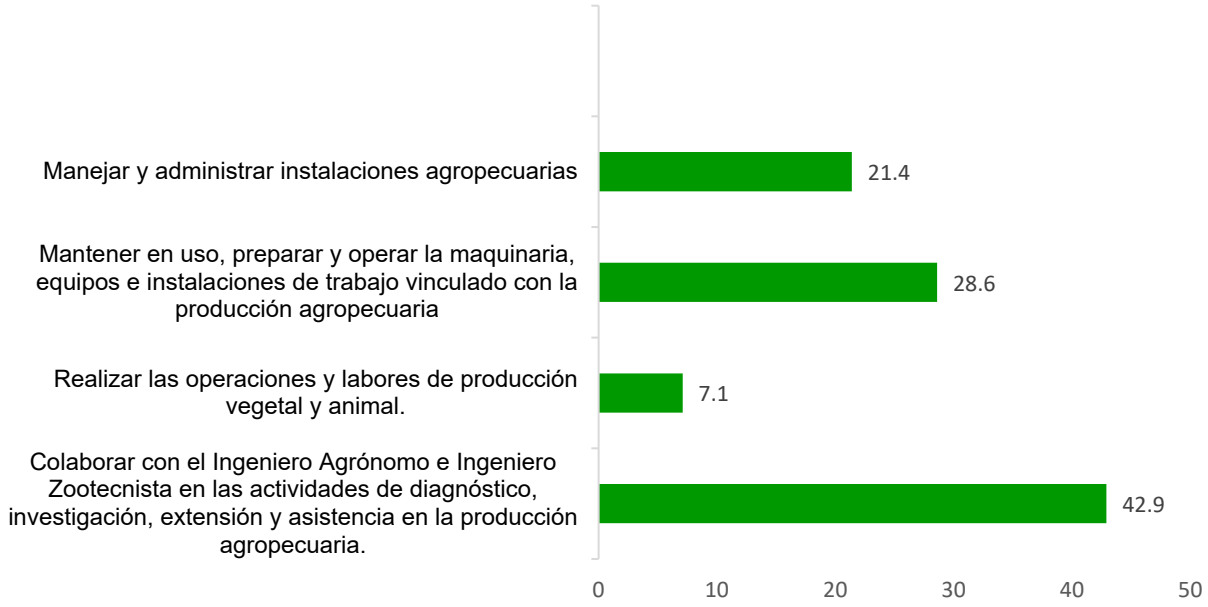
Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

Sobre los conocimientos que debe tener un egresado de TSU en Producción Agropecuaria, que apoye las funciones de su empresa (ver Figura 9), el 42.9% (6) señaló que debe colaborar con el Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Zootecnista en

las actividades de diagnóstico, investigación, extensión y asistencia en la producción agropecuaria; el 28.6% (4) mantener en uso, preparar y operar la maquinaria, equipos e instalaciones de trabajo vinculado con la producción agropecuaria; el 21.4% (3) manejar y administrar instalaciones agropecuarias y el 7.1% (1) realizar las operaciones y labores de producción vegetal y animal.

Figura 9

Conocimientos que debe tener un egresado de TSU en Producción Agropecuaria.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a empleadores.

Sobre otros conocimientos que sugieren debe tener el TSU es el dominio del idioma inglés y sobre el área de inocuidad, así como “fomentar la actualización constante de los profesionales del campo, es un reto que la UABC debe de fortalecer en coordinación con las instituciones dedicadas al área agropecuaria”.

Asimismo, el 86% (12) de los empleadores considera que un egresado de TSU en Producción Agropecuaria podría causar un impacto positivo en proyectos desarrollados en la región. Entre sus expresiones encontramos las siguientes: “es

una carrera que hace muchísima falta en la región”; creo, por mi experiencia personal, que sería una carrera con una alta demanda, si el currículo se elabora cuidadosamente y adecuadamente y, además, con sueldos considerablemente altos”, y “todas las carreras que apoyen en la elaboración de alimentos para la humanidad son de gran importancia”.

Por lo anterior, de acuerdo a los resultados de este estudio, la opinión de los empleadores es favorable para la apertura del programa educativo de TSU en Producción Agropecuaria.

1.1.3. Estudio de Egresados

Objetivo.

Analizar las expresiones de los egresados de acuerdo con su desempeño en el mercado laboral con la finalidad de retroalimentar el programa educativo de Ingeniero Agrónomo que se oferta en la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín y en el Instituto de Ciencias Agrícolas.

Método.

Para la obtención de los datos e información se realizó un estudio empírico a través de una encuesta de orden cuantitativo y cualitativo, donde los participantes expusieron sus opiniones sobre el nivel de satisfacción del programa educativo, así como respecto a las oportunidades de mejora.

Para este fin, se elaboró un cuestionario (ver Anexo E) consistente en reactivos de opción múltiple, escalas de satisfacción y preguntas abiertas donde los participantes se expresaron con mayor libertad. El cuestionario se separó en diversas secciones que abordaban temáticas como la situación sociodemográfica, formación profesional, desarrollo y ejercicio profesional, satisfacción de la formación recibida, el impacto de las diversas modalidades de aprendizaje en la formación del egresado y recomendaciones al perfil de egreso del programa educativo, entre otros. Su aplicación se realizó a través de la herramienta *Google forms.* Para el estudio se consideró a egresados de cuatro generaciones, correspondientes a 2018 y 2019, de cada una de las unidades académicas. Al contar con la información sobre los egresados de estas generaciones, se consideró realizar un muestreo no probabilístico por conveniencia. Los criterios para la selección del grupo, en total 119, fue que estuviera representado por hombres y mujeres, que pertenecieran a generaciones, edades diferentes y que, en su mayoría, estuvieran trabajando en su ámbito profesional.

En la Tabla 5, se presenta la información de los egresados del programa educativo de Ingeniero Agrónomo participantes en el estudio, por unidad académica.

Tabla 5

Egresados participantes en el estudio.

	FINSQ	ICA	Total
Total de población (2018 y 2019)	112	133	245
Participantes en estudio	62	57	119

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de las unidades académicas y de la encuesta realizada a egresados.

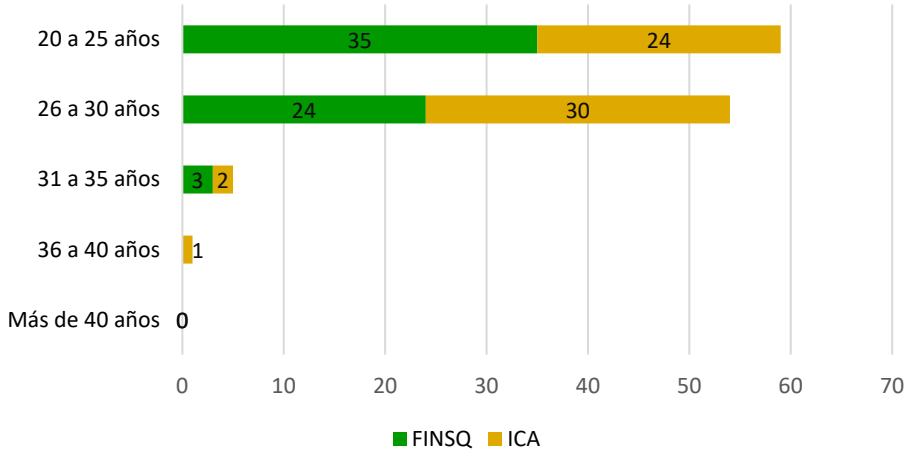
Para el análisis de los datos del cuestionario se generó un reporte en Excel de la plataforma utilizada. De acuerdo con las preguntas, se agruparon los datos cuantitativos en porcentajes o frecuencias para elaborar las tablas o figuras y, en el caso se datos cualitativos, se incluyeron las expresiones de los participantes. El procedimiento permitió organizar y analizar el contenido de la información generada de la encuesta y elaborar las conclusiones.

Resultados.

Para el estudio de egresados del programa de estudio de Ingeniero Agrónomo, como se muestra en la Figura 10, se aplicó el cuestionario a una población de 119 egresados. Destaca la mayor proporción en el rango de edad de 20 a 25 años con 49.57% (59), con el 45.37% (54) en un rango de 26 a 30 años, con el 4.2%(5) en el rango de 31 a 35 años y 1.0% (1) de 36 a 40 años de edad.

Figura 10

Edades de los egresados participantes en el estudio.

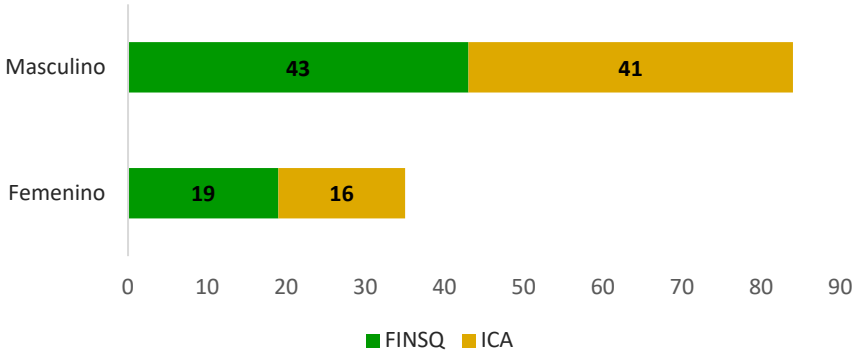


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a egresados.

En cuanto al género se observa en la Figura 11, que el 70.6% (84) pertenecen al género masculino, mientras que el 29.4%(35) al género femenino. De igual forma se observa en la Figura 12, que el estado civil de los egresos se presenta de la siguiente manera: el 69.7% (83) son solteros, el 15.1%(18) casados, el 14.2% (17) viven en unión libre y 1.0% (1) divorciados.

Figura 11

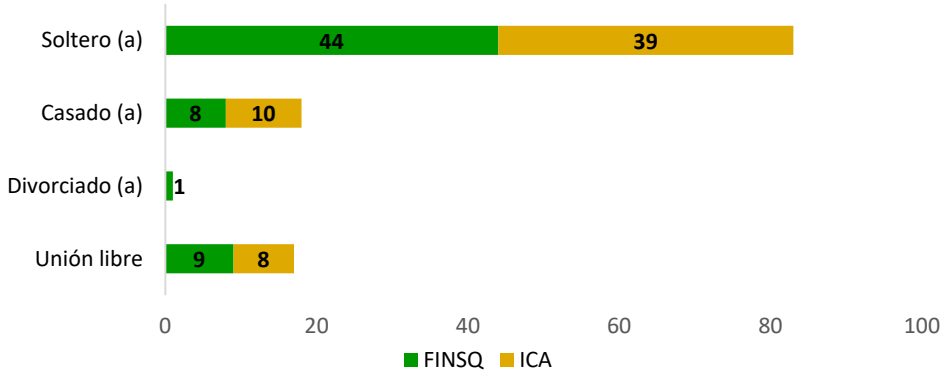
Egresados participantes en el estudio por género.



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a egresados.

Figura 12

Egresados participantes en el estudio por estado civil.

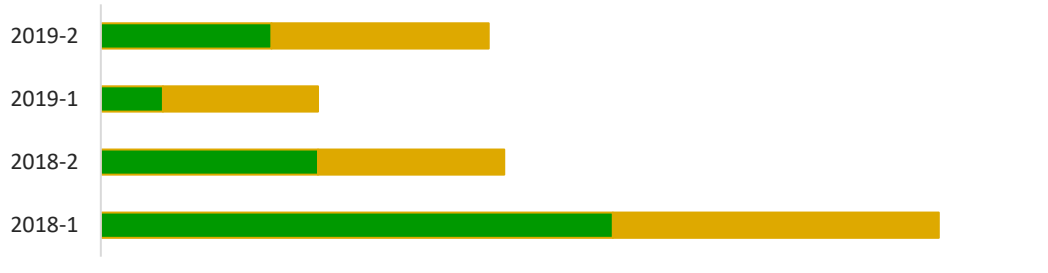


Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a egresados.

La mayor proporción de los egresados encuestados corresponde, como se observa en la Figura 13, al período de egreso de junio 2018 con el 45.8%(54), el 21.8% (26) a diciembre de 2018, el 21% (25) pertenecen al periodo de egreso de diciembre 2019 y el 11.8% (14) a junio de 2019.

Figura 13

Participantes en el estudio por periodo de egreso.



	2018-1	2018-2	2019-1	2019-2
FINSQ	33	14	4	11
ICA	21	12	10	14

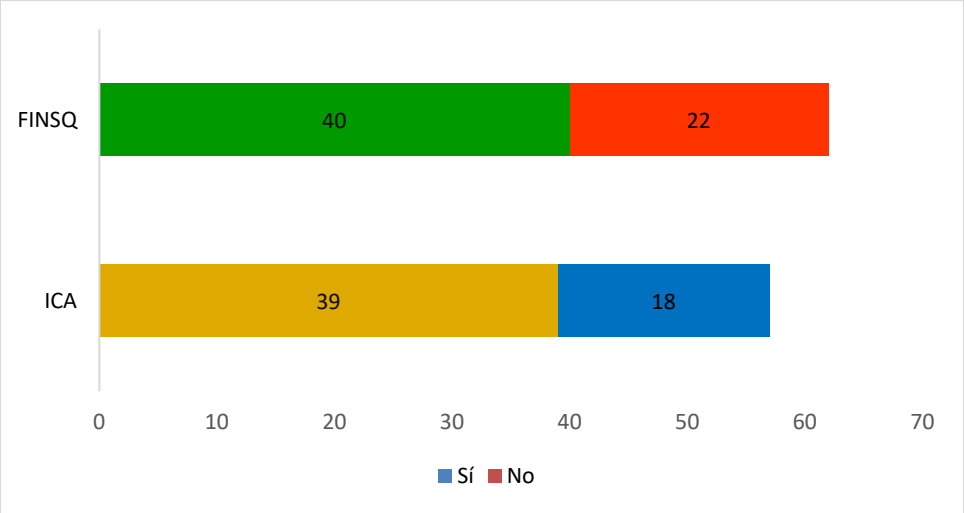
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Sobre el estatus de titulación, como se muestra en la Figura 14, de los 119 egresados objetos de este estudio, el 66.4%(79) cuenta con título profesional, mientras que un 33.6%(40) no se encuentran titulados.

Por unidad académica, se puede observar que, en el ICA, el 68.4% (39) de los participantes esta titulado, mientras que el 31.6% (18) manifiestan no estar titulados; en la FINSQ, el 64.5% (40) está titulado y el 35.5% (22) expresa no estar titulado.

Figura 14

Titulados por unidad académica.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

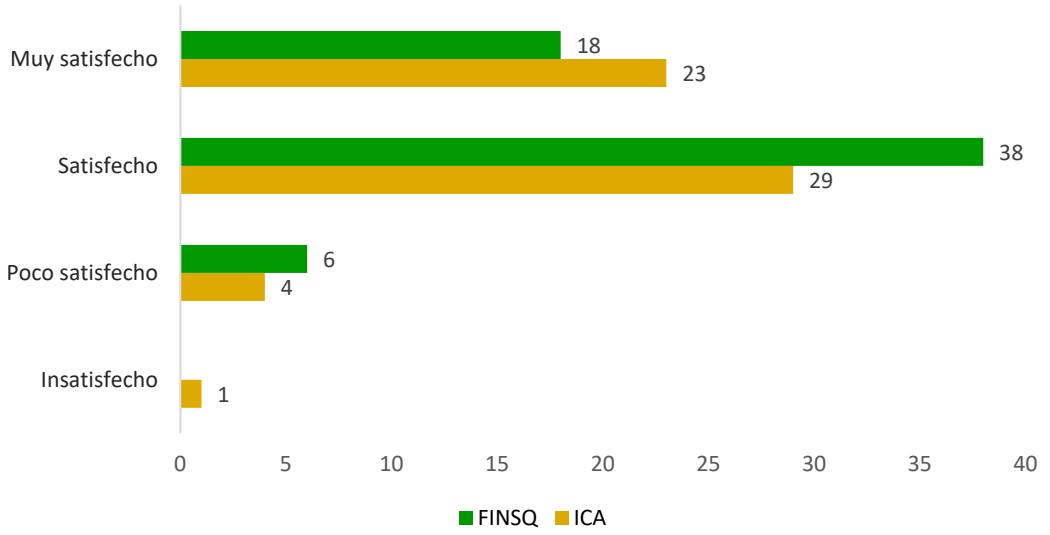
Ahora bien, en relación con al nivel de satisfacción de los egresados, respecto con la formación recibida en el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, el 56.3% (67), de los 119 participantes en el estudio, manifestó estar *satisfecho*, el 34.4% (41) encontrarse *muy satisfecho*, lo que se considera una valoración positiva del 90.7% de satisfacción. Opinaron estar *pocos satisfechos* con la formación recibida el 8.4% (10) y menos del 1% (1) refiere estar *insatisfecho*.

Por unidad académica (ver Figura 15), considerando el criterio de valoración de *muy satisfecho* y *satisfecho,* refiere el 90.3% (61.3% [38] *satisfecho y* 29% [18]

muy satisfecho) de los egresados de la FINSQ estar satisfechos con la formación recibida; mientras que el 9.7% (6) asegura estar *poco satisfecho*. En el ICA, con los mismos criterios de valoración, manifiestan estar satisfechos el 91.3% (50.9% [29] *satisfecho* y 40.4% [23] *muy satisfecho*), el 7% (4) están *pocos satisfechos* y el 1.7% (1) *insatisfecho*.

Figura 15

Valoración de los egresados respecto a la formaci1>n recibida.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

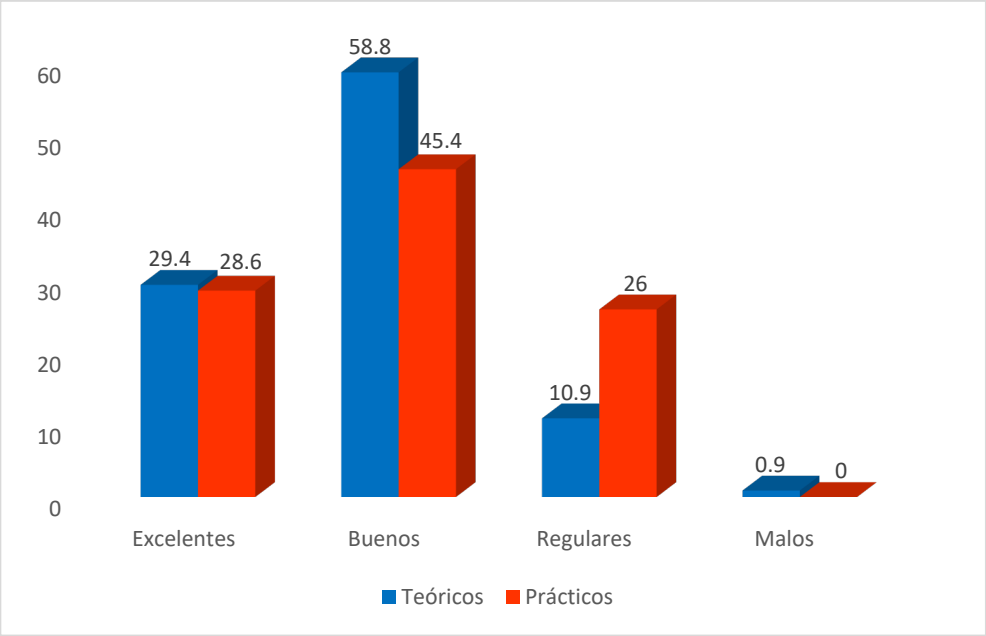
En relación con los conocimientos teóricos y prácticos, obtenidos en su formación en el programa educativo, utilizando los niveles de valoración de *excelentes, buenos, regulares y malos,* se observa, en la Figura 16, la opinión del total de los egresados participes en el estudio. La opinión más recurrente corresponde a la de *buenos* para ambos tipos de conocimiento: en los teóricos, el 58.8% (70) y en los prácticos el 45.4% (54) del total; enseguida, se destaca la calificación de *excelente* en un 29.4% (35) para los conocimientos teóricos y 28.6% (34) para los prácticos. En menor proporción, el 26% (31), refieren que los

conocimientos prácticos son *regulares* y los teóricos en un 10.9% (13) y, finalmente, con el criterio de valoración *malos* opinan menos del 1% (1).

La percepción que los egresados encuestados tienen, respecto a los conocimientos recibidos en su formación, por unidad académica, es la siguiente: en la FINSQ, el 61.3% (38) considera *buenos* los conocimientos teóricos, el 22.6% (14) los considera *excelentes* y un 16.1% (10) opina que los conocimientos teóricos son regulares. En lo que se refiere a los conocimientos prácticos, el 46.8% (29) los considera buenos, el 32.3% (20) *regulares*, mientras que el 21%(13) los considera e*xcelentes*. En el ICA, el 56.1% (32) de los egresados manifestó que los conocimientos teóricos obtenidos han sido *buenos* en su formación profesional. Cabe destacar que un 36.8% (21) consideran que han sido *excelentes*, el 5.3% (3) *regulares* y el 1.8% (1) refiere que fueron malos. Respecto a los conocimientos prácticos el 43.9% (25) consideran fueron *buenos*, el 36.8% (21) que fueron *excelentes* y el 19.3%(11) opinaron ser *regulares*.

Figura 16

Evaluación realiza por los egresados a los conocimientos teóricos y prácticos.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

En lo que respecta a los conocimientos por áreas, los egresados valoran, con las categorías de *totalmente*, *mucho*, *poco* y *nada* la importancia que reconocen les han apoyado en su ejercicio profesional (ver Figura 17). En los resultados se observan que cada uno de los conocimientos son reconocidos, por más de la mitad de los participantes, como *totalmente* y *mucho*. De mayor a menor número de menciones, se encuentran los conocimientos del área Bioquímica-Biológica con 82.3% (98), Cultivos agrícolas con 77.3% (92), Ingeniería con 76.4% (91), Agua y suelos con 68.9% (82) y Económico-Administrativa y Humanística con 56.3% (67).

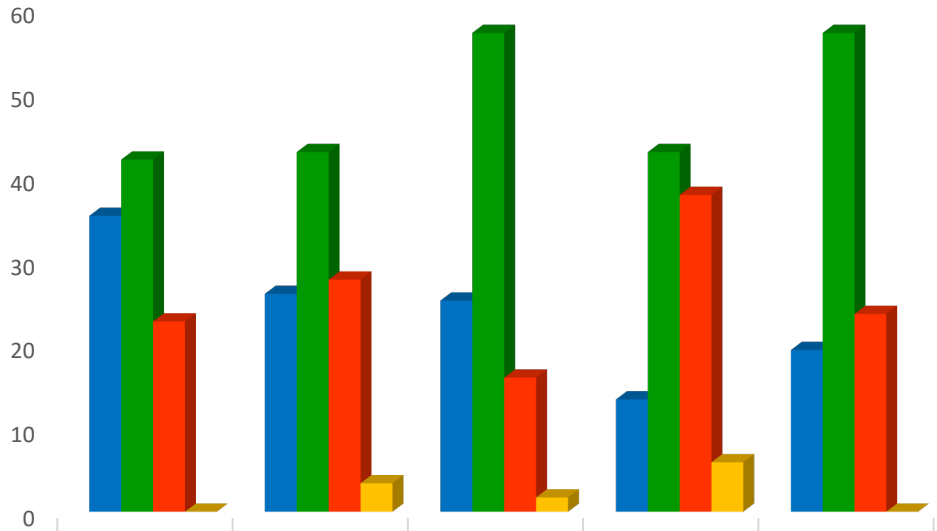
Los egresados de la FINSQ, reconocen los conocimientos que les han apoyado en su ejercicio profesional: con una mayor proporción Bioquímica-Biológica con 88.7% (55), Agua y suelo con el 61.3%(38), conocimientos de Ingeniería con el 58.1%(36), Cultivos agrícolas con el 54.8%(34), conocimientos Económico-Administrativo y Humanística con el 40.3% (25), en este rubro es importante mencionar que una mínima proporción (6.5%) señaló *poco* importantes estos conocimientos.

Por otra parte, en el ICA reconocen con mayor proporción, 86% (49), los conocimientos de Agua y suelo, seguida de Cultivos agrícolas con 82.5% (47), Bioquímico-Biológica con 75.4% (43) e ingeniería con 71.9% (41). En menor proporción, 59.6% (34), consideran que los conocimientos del área Económico-Administrativo y Humanistas fueron de apoyo en su ejercicio profesional.

Asimismo, sugieren incluir conocimientos sobre: nutrición vegetal, inocuidad, hidráulica, entomología, genética, hidroponía, plagas urbanas, uso y manejo de agroquímicos y maquinaria agrícola, maquinaria y diseño de estructuras, técnicas como ELISA y HPLC. En el área de administración proponen fortalecer los conocimientos de manejo de personal, negocios y economía. Los egresados de las dos unidades académicas coinciden en que deben de incrementarse las prácticas en general. Como ejemplo, encontramos las siguientes expresiones: “nutrición, mucho muy importante en la agricultura” y “entomología, tiene mucha importancia por la producción orgánica que se maneja hoy en día”.

Figura 17

Porcentaje de opinión de los egresados sobre los conocimientos que reconocen que les han apoyado en su ejercicio profesional.



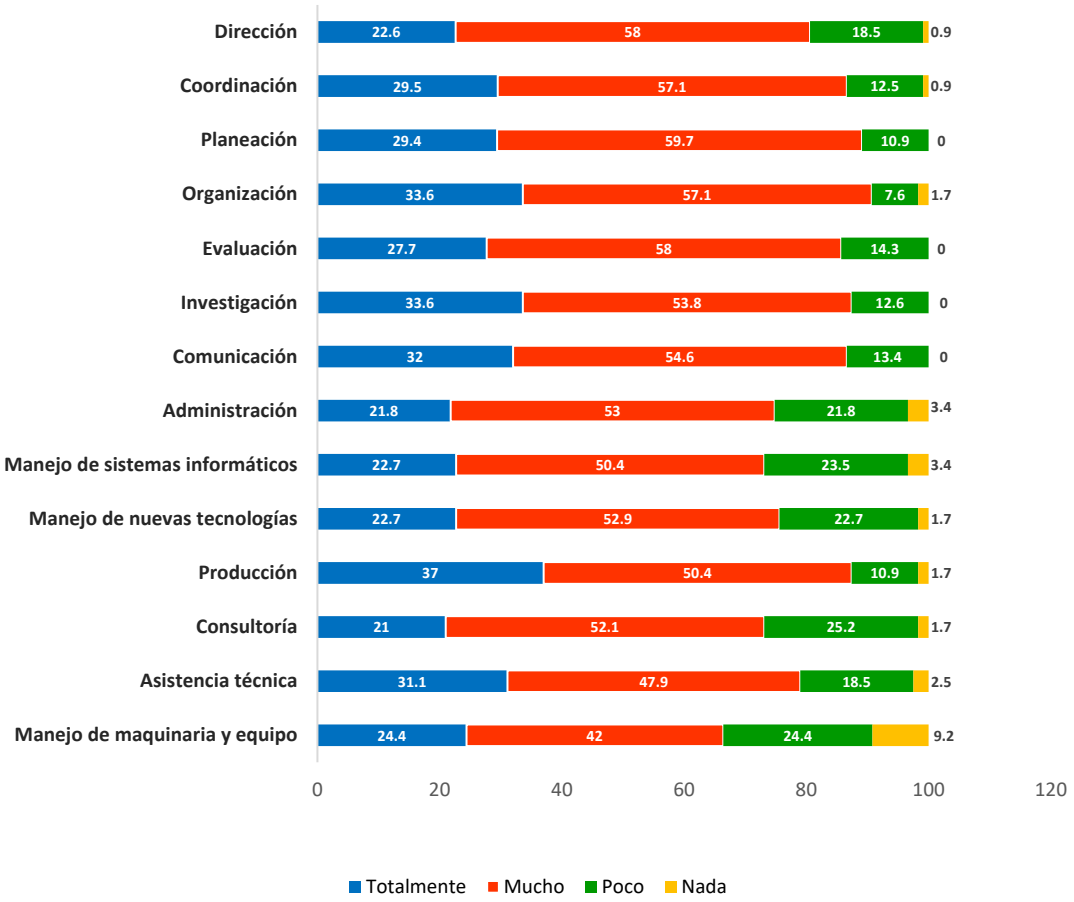
	Cultivos agrícolas	Agua y suelo	Bioquímico-Biológica	Económico-Administrativa y Humanística	Ingeniería
Totalmente	35.3	26	25.2	13.4	19.3
Mucho	42	42.9	57.1	42.9	57.1
Poco	22.7	27.7	16	37.8	23.6
Nada	0	3.4	1.7	5.9	0

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

En cuanto a las habilidades que los egresados reconocen les han apoyado en su ejercicio profesional destaca la mayor proporción que considera, con los criterios de valoración *totalmente* y *mucho*: el 90.7% (108) la organización, planeación el 89.1% (106), investigación y producción con el 87.4% (104) cada una, comunicación y coordinación con el 86.6% (103) cada una, evaluación con el 85.7% (102) y dirección con el 80.6% (96). Con menos del 80% encontramos las habilidades de asistencia técnica, manejo de nuevas tecnologías, administración, consultoría y manejo de sistemas informáticos. Por último, con menos del 70% de utilidad, se encuentra el manejo de maquinaria y equipo (ver Figura 18).

Figura 18

Habilidades consideradas para mejorar el ejercicio profesional por nivel de importancia.



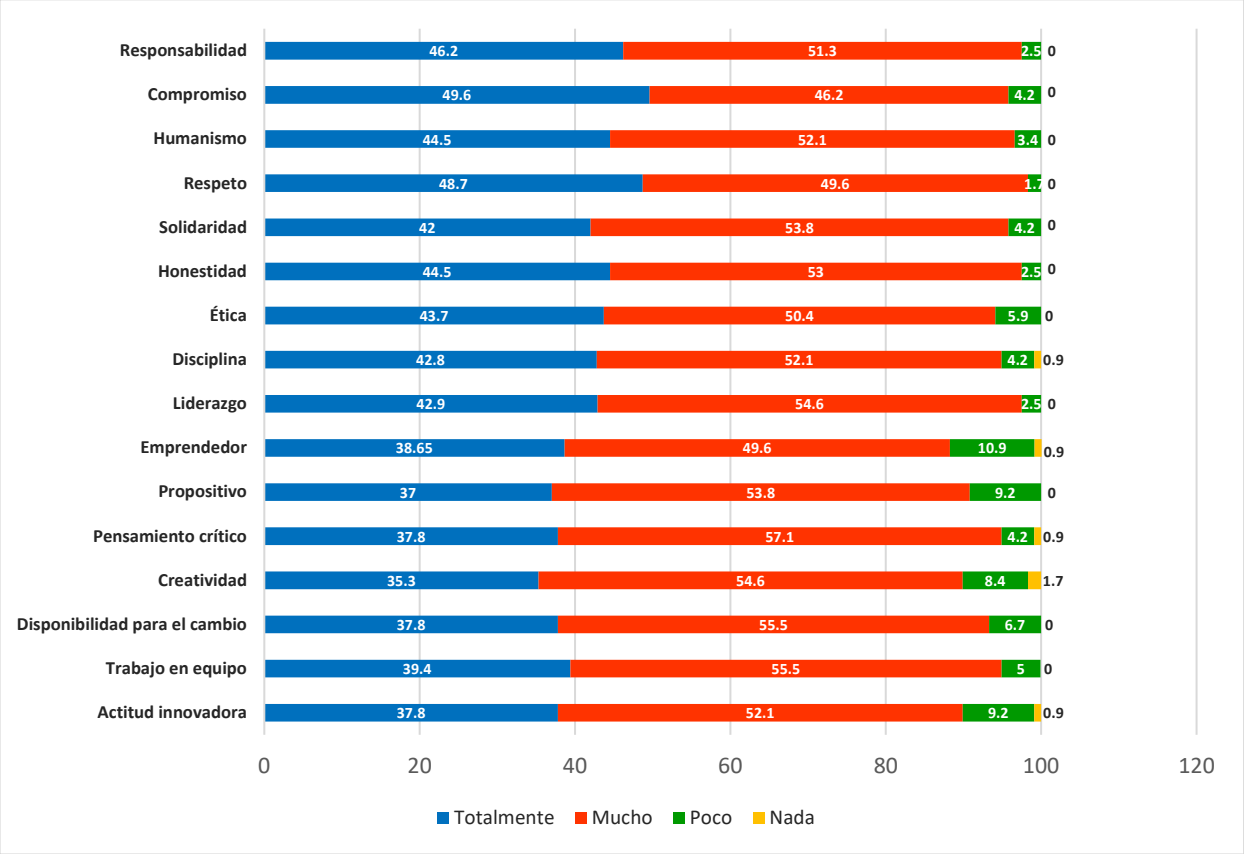
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

De acuerdo a la Figura 19, respecto a las actitudes y valores que los egresados reconocen le han apoyado en su ejercicio profesional, con los criterios de valor de *totalmente* y *mucho*, la mayor proporción se concentra con el 98.3% (117) el respeto; la responsabilidad, honestidad y liderazgo con el 97.5% (116) cada uno; el 96.6% (115) la actitud humanista; con el 95.8% (114) el compromiso; la solidaridad, disciplina, trabajo en equipo y pensamiento crítico con el 94.9% (113) cada una; ética con el 94.1% (112); disponibilidad para el cambio, 93.3% (111); actitud propositiva, 90.8% (108); creatividad, 89.9% (107); actitud innovadora con el

88.9%(106) y la actitud emprendedora con 88.3%(105). Como se puede observar, todas las actitudes y valores enlistados tienen una alta valoración, lo que indica un apego importante al fomento de estos aspectos en el programa educativo.

Figura 19

Actitudes y valores consideradas para mejorar el ejercicio profesional por nivel de importancia.



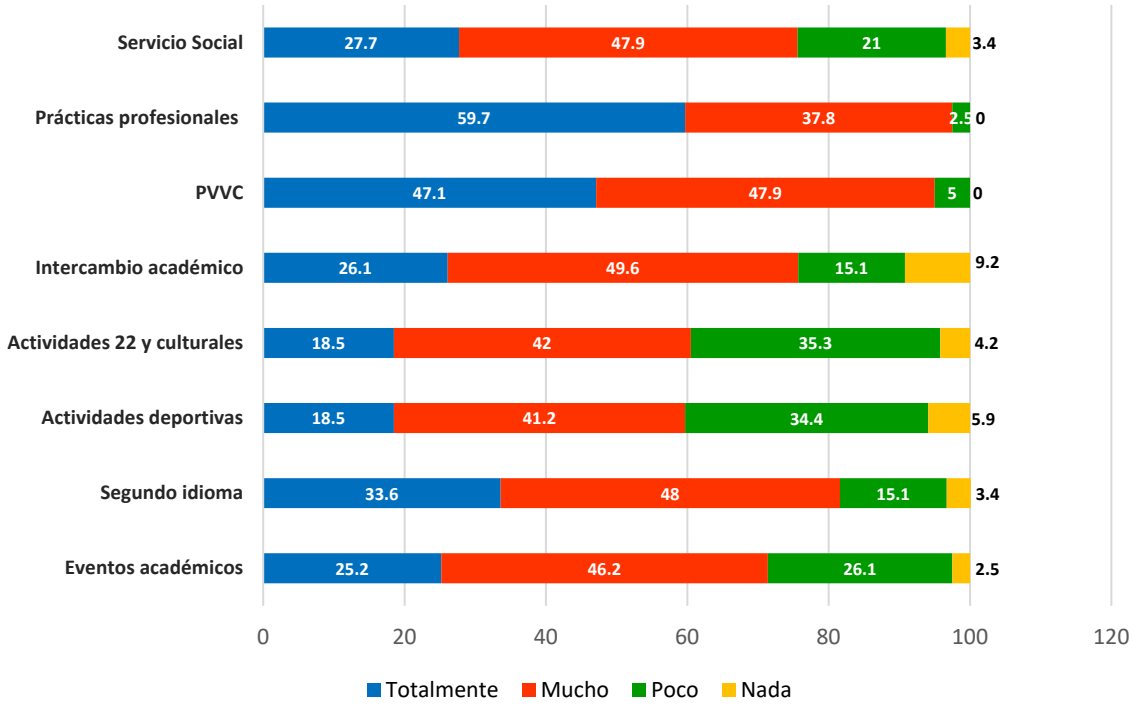
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Asimismo, se solicitó a los egresados que evaluaran las actividades académicas que fueron promovidas en el programa educativo en apoyar su formación integral. Con el criterio de *totalmente* y *mucho* se observa en la Figura 20, con mayor proporción, las prácticas profesionales con un 97.5%(116), seguidas por Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos (PVVC) con 95% (113), el

manejo de un segundo idioma con 81.6% (97), con el 75.7% (97) el intercambio académico, servicio social con el 75.6% (90) y eventos académicos con el 71.4%(85). Con menos porcentaje, se encuentran las actividades deportivas y actividades artístico-culturales con el 59.7% (71) y 57.5% (72) respectivamente.

Figura 20

Porcentaje sobre la contribución de las diversas modalidades de aprendizaje a la formación integral.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

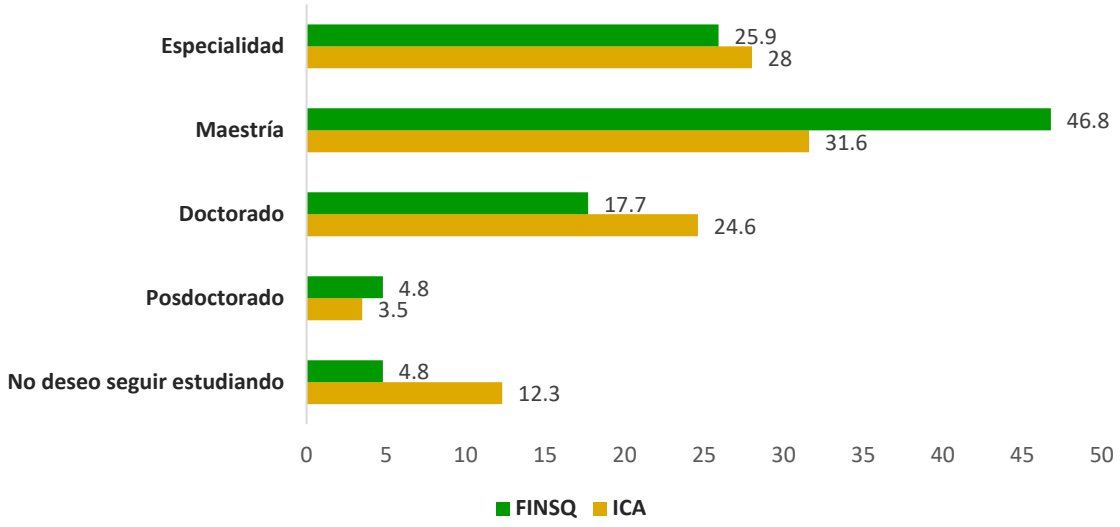
De los egresados, objeto de este estudio, destaca que el 95.8% (114) no han continuado realizando estudios de posgrado, el 3.4% (4) cuenta con estudios de especialidad y, menos del 1% (1), se encuentra realizando un posgrado. De la FINSQ el 97% (60) de los egresados no han continuado con estudios de posgrado, mientras que dos de ellos realizaron este tipo de estudios (un egresado maestría y otro doctorado), lo que representa el 3%. De los egresados del ICA, el 94.7% (54)

no han realizado estudios de posgrado, el 3.5% (2) realizaron una especialidad y un egresado se encuentra realizando un posgrado (1.8%).

Respecto a sus planes o deseos a futuro, en relación con la continuidad de su desarrollo profesional, el 39.5% (47) están interesados en realizar estudios de maestría, el 26.9% (32) estudios de especialización, 21% (25) estudios de doctorado, 4.2% (5) estudios de postdoctorado y 8.4% (10) no desean seguir estudiando. Por unidad académica, como se muestra en la Figura 21, en la FINSQ, un 46.8% (29) están interesados en realizar estudios de maestría, el 25.9% (16) estudios de especialización, 17.7% (11) estudios de doctorado, 4.8% (3) estudios de postdoctorado y 4.8% (3) no desean seguir estudiando. Respecto al deseo de continuar con estudios posteriores a la licenciatura, los egresados del ICA manifestaron, con el 31.6% (18), estar interesados en estudiar una maestría, el 28% (16) en una especialidad, el 24.6% (14) estudiar un doctorado, el 3.5% (2) en realizar un postdoctorado y el 12.3% (7) indicó no estar interesados en continuar estudios de posgrado.

Figura 21

Grados académicos que desean obtener los egresados.

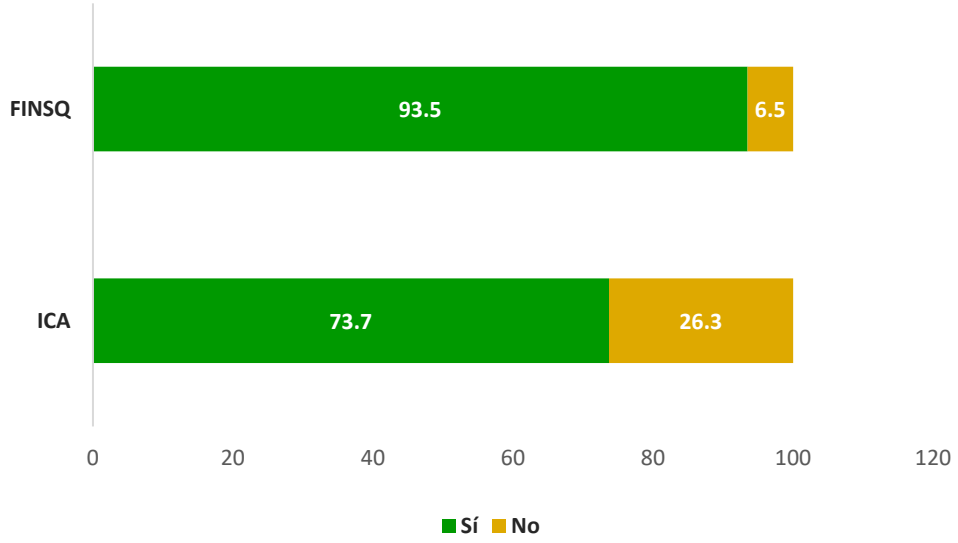


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

En lo que se refiere a la situación laboral de los 119 egresados participantes, se informa que, se encuentran laborando el 84% (100), mientras que el 16% (19) restante señala no hacerlo. En la Figura 22 se observa que el 93.5% (58) de los egresados de la FINSQ se encuentran trabajando, mientras que el 6.5% (4) están desempleados. El 73.7% (42) de los egresados del ICA se encuentra trabajando y el 26.3%(15) no están laborando.

Figura 22

Situación laboral de los egresados.



. Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

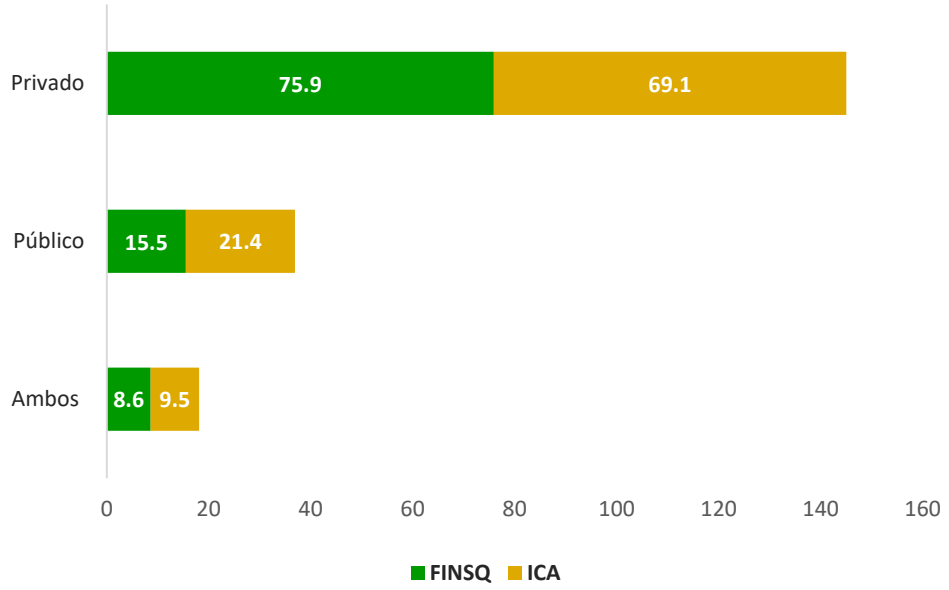
Los egresados que no se encuentran trabajando indicaron como principales razones: la falta de oportunidades con un 47.4% (9); por falta de experiencia, falta de título, por situación personal y porque no tiene interés en trabajar 10.5% (2) cada una de las opciones y, con el 5.3%, una persona refirió estar estudiando posgrado y otra, con la misma proporción, menciona que en los puestos que ofertan el sueldo es poco.

De los egresados que se encuentra laborando (100), el 73%% (73) trabajan en empresas o instituciones del sector privado, el 18% (18) en el sector público y el

9%(9) en ambos sectores. Como se observa en la Figura 23, el 75.9% (44) de los egresados de la FINSQ trabajan en el sector privado, el 15.5% (9) en el sector público y el 8.6% (5) en ambos sectores. Asimismo, de los egresados del ICA el 69.1% (29) trabajan en el sector privado, el 21.4% (9) en el sector público y el 9.5% (4) en ambos sectores.

Figura 23

Sector laboral en el que se encuentran los egresados.



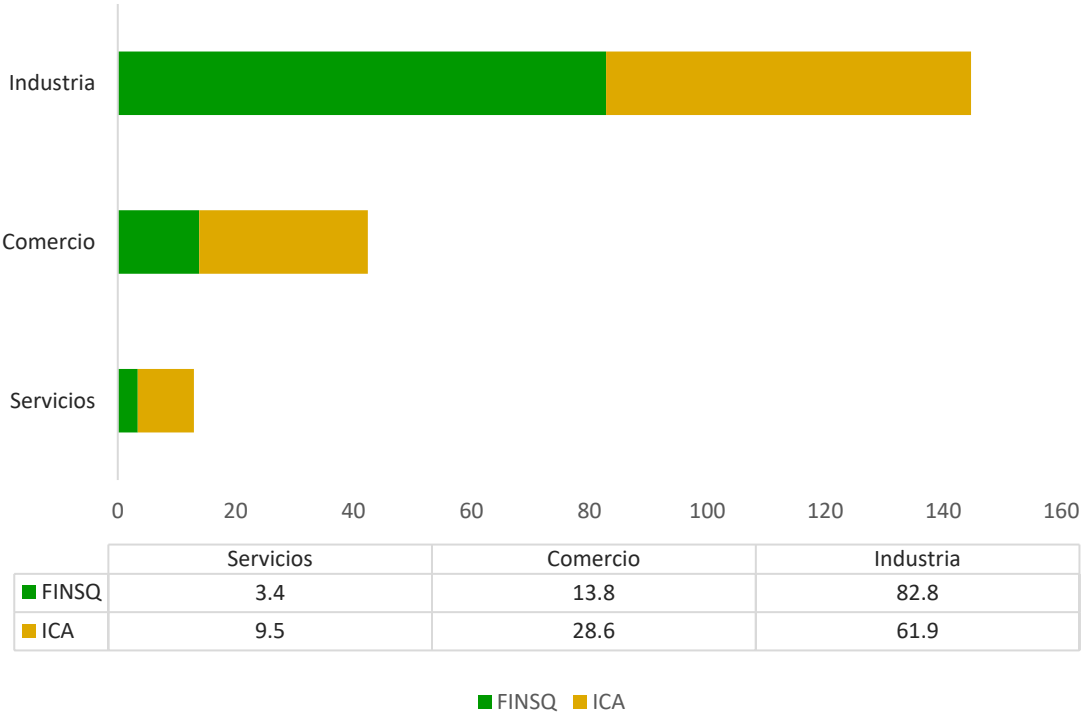
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Atendiendo a los datos recabados en la encuesta, el 74% (74) de los egresados que trabajan se encuentra laborando en instituciones o empresas del giro industrial, mismo que involucran el área agropecuaria, manufactura y extractiva; un 20% (20) se ubican en el giro comercial que comprende la compra-venta de bienes y productos y un 6% (6) se localizan en el giro de servicios (salud, educación, asesorías profesionales, transporte, hostelería, entre otros). En lo que corresponde a las unidades académicas, el 82.8% (48) de los egresados de la FINSQ se encuentra laborando en giro industrial, un 13.8% (8) en el comercial y un 3.4% (2)

en servicios. Por parte del ICA, el 61.9% (26) en el giro industrial, el 28.6% (12) en el comercial y un 9.5% (4) en servicios (ver Figura 24).

Figura 24

Giro de la empresa o institución en el que laboran los egresados.



	Servicios	Comercio	Industria
FINSQ	3.4	13.8	82.8
ICA	9.5	28.6	61.9

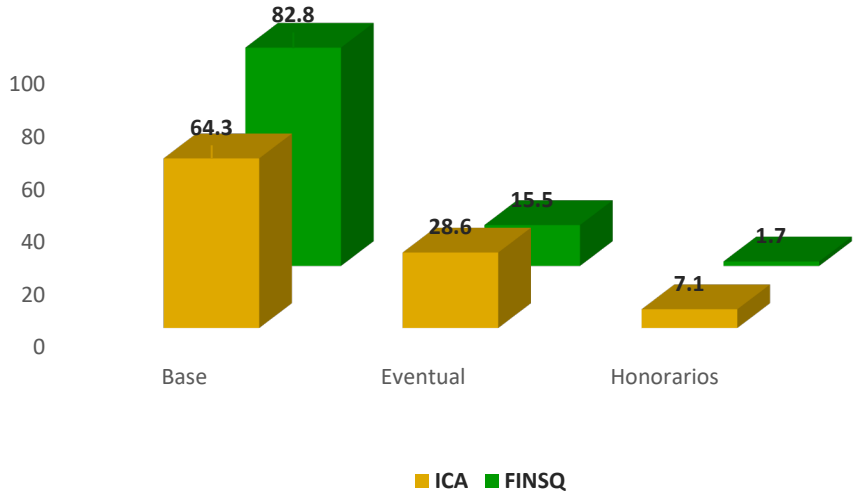
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Del total de egresados que se encuentran trabajando (100), del 75% (75) su contrato es de base, el 21% (21) tienen trabajo eventual y de 4% (4) lo hacen bajo contratos por honorarios.

Por unidad académica, como se muestra en la Figura 25, el 82.8% (48) de los egresados de la FINSQ tiene contrato de base y el 64.3% (27) de la ICA; asimismo, el 28.6% (12) del ICA tiene trabajo eventual y 15.5% (9) de la FINSQ; finalmente, laboral por honorario el 7.1% (3) del ICA y el 1.7% (1) de la FINSQ.

Figura 25

Tipo de contratación en el que se encuentran laborando los egresados.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Es importante destacar que de los egresados que se encuentran trabajando, el 77% (77) asegura que el trabajo que desempeña en la empresa o institución está muy relacionado con su carrera profesional, un 16% (16) considera que de manera *regular* está relacionado, el 5% (5) manifiesta que está *poco* relacionado y el 2% (2) que nada relacionado.

Por unidad académica, el 86.2% (50) de los egresados de la FINSQ, así como el 64.3% (27) del ICA, aseguran que el trabajo que desempeña en la empresa o institución está muy relacionado con su profesión; un 21.4% (9) del ICA y un 12.1% (7) de la FINSQ considera que de manera *regular* está relacionado, mientras que un 9.5% (4) del ICA y el 1.7% (1) de la FINSQ que se relaciona *poco* relacionado y, finalmente, el 4.8% (2) del ICA manifestó que el trabajo que desempeña en *nada* se relaciona con la carrera de Ingeniero Agrónomo.

En relación con el puesto que desempeñan los egresados en los centros de trabajo, como se muestra en la Figura 26, el 52% (52) lo hacen como empleados;

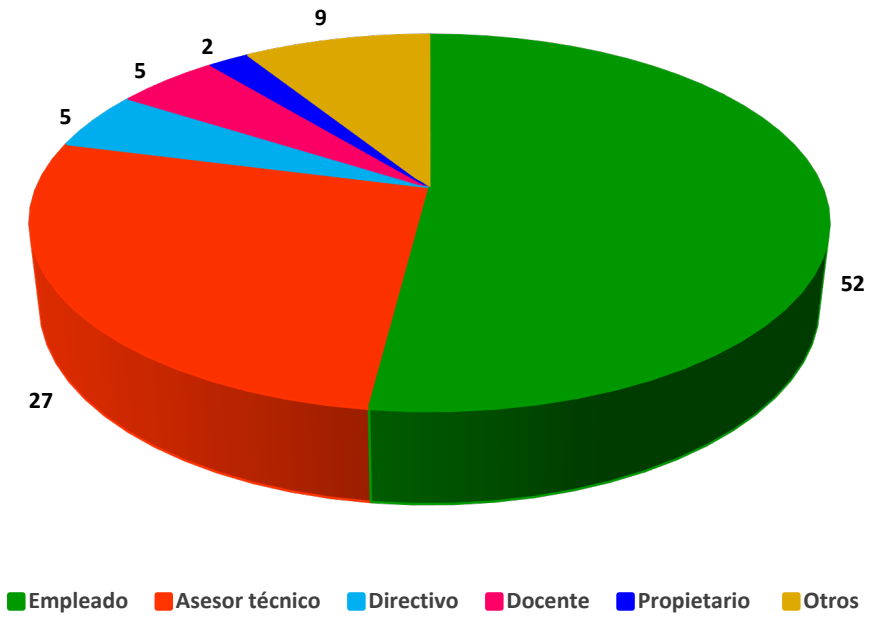
un 27% (27) tiene puesto de asesor técnico, el 5% (5) de directivo, el 5% (5) de docente, el 2% (2) manifestó ser propietario y, con un 9% (9), otros.

Por unidad académica los egresados se desempeñan, en los centros de trabajo, con los siguientes puestos:

- FINSQ: como empleado el 63.8% (37), asesor técnico un 19% (11), directivo 7% (4) y, por último, con un 10.2% (6) otros puestos (encargado de rancho, supervisor, representante y coordinador, encargado de monitoreo, docente y técnico comercial).
- ICA: como asesor técnico un 38.1% (16), empleado el 35.7% (15), docente 9.5% (4), propietario 4.8% (2) y, finalmente, con un 11.9% (5) otros (directivo, cajero, agente de ventas, jornalero y aforador).

Figura 26

Puesto que desempeñan los egresados.

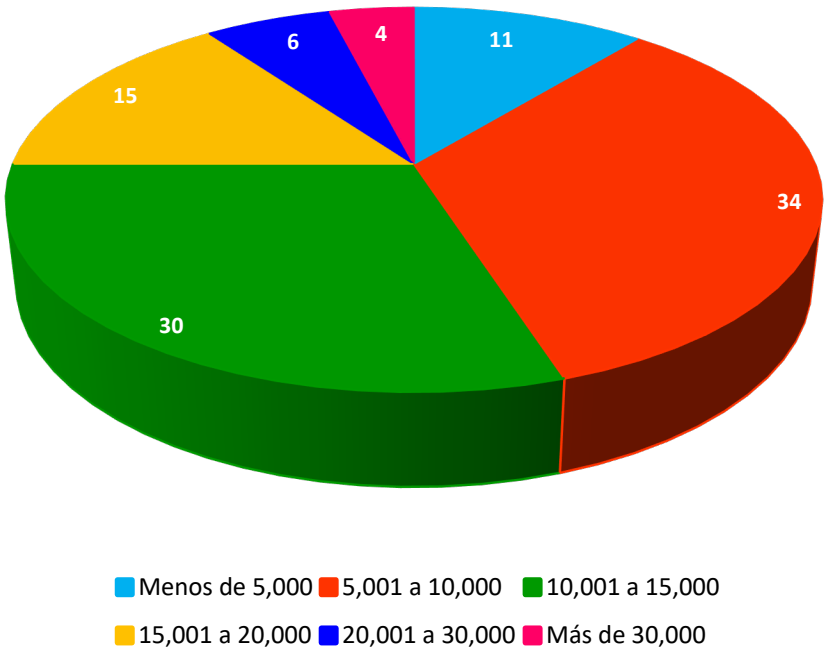


Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

El rango de ingresos de los egresados que se encuentran trabajando, de acuerdo a la Figura 27, se observa, con el 34% (34), la mayor proporción con un ingreso mensual de $5,001.00 a $10,000.00 pesos, el 30% (30) entre $10,001.00 a 15,000.00 pesos, el 15% (15) se ubican entre $15,001.00 a 20,000.00, el 11% (11) con un ingreso menor a $5,000.00, el 6% (6) de $20,001.00 a $30,000.00 pesos y, por último, en el rango de ingreso de más de $30,000.00 se encuentra el 4% (4).

Figura 27

Ingreso mensual que perciben los egresados.



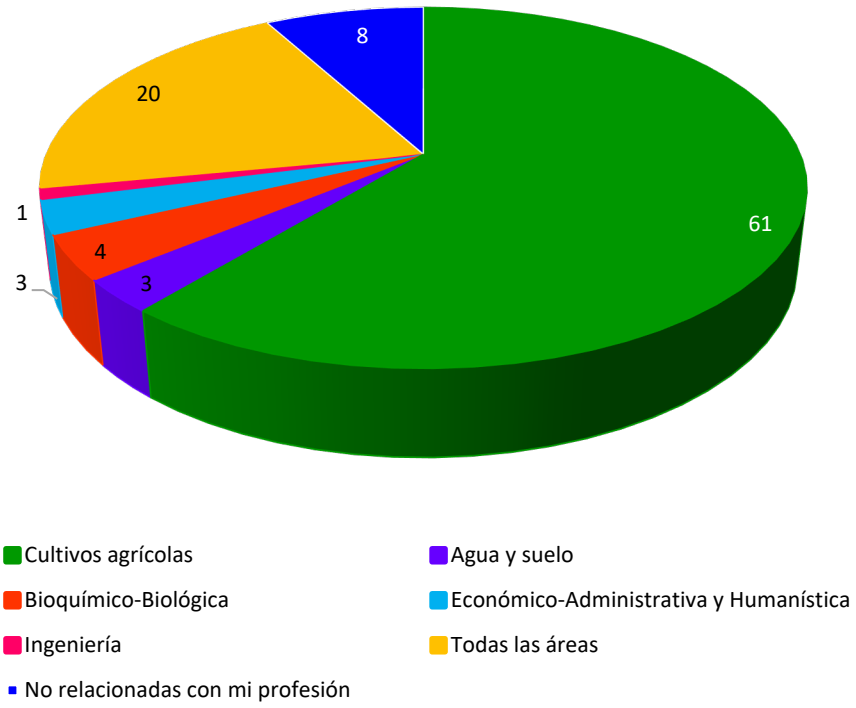
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

En cuanto al área del conocimiento en que se encuentran trabajando los egresados se observa, en la Figura 28, que el 61% (61) se ubica en el área de Cultivos agrícolas, un 20% (20) indicaron estar laborando en todas las áreas del programa educativo, en el área Químico-biológica el 4% (4), el 3% (3) en Agua y

suelo, también, un 3% (3) en el área Económico-administrativa-humanista, en Ingeniería el 1% (1) y un 8% (8) en actividades no relacionadas con su profesión.

Figura 28

Área en la que ejercen los egresados.



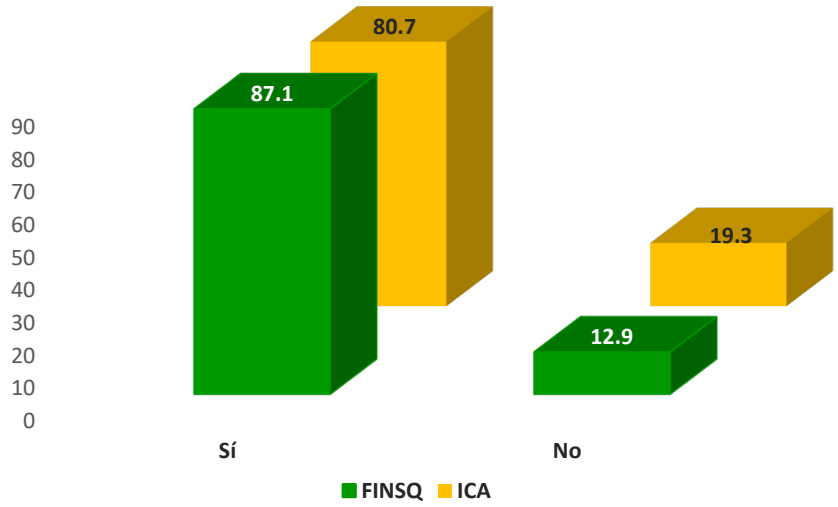
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

La opinión de los egresados respecto a la correspondencia de la formación recibida con los requerimientos actuales que demanda el mercado laboral, el 84% (100) considera que si hay correspondencia y un 16%(19) indican no tener correspondencia.

En la Figura 29 se observa la opinión de los egresados por unidad académica. El 87.1% (54) de la FINSQ señalan que su formación satisface los requerimientos del mercado laboral, mientras que con menor porcentaje consideran los del ICA con 80.7% (46).

Figura 29

Correspondencia que perciben los egresados entre su formación profesional y las demandas del mercado laboral.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

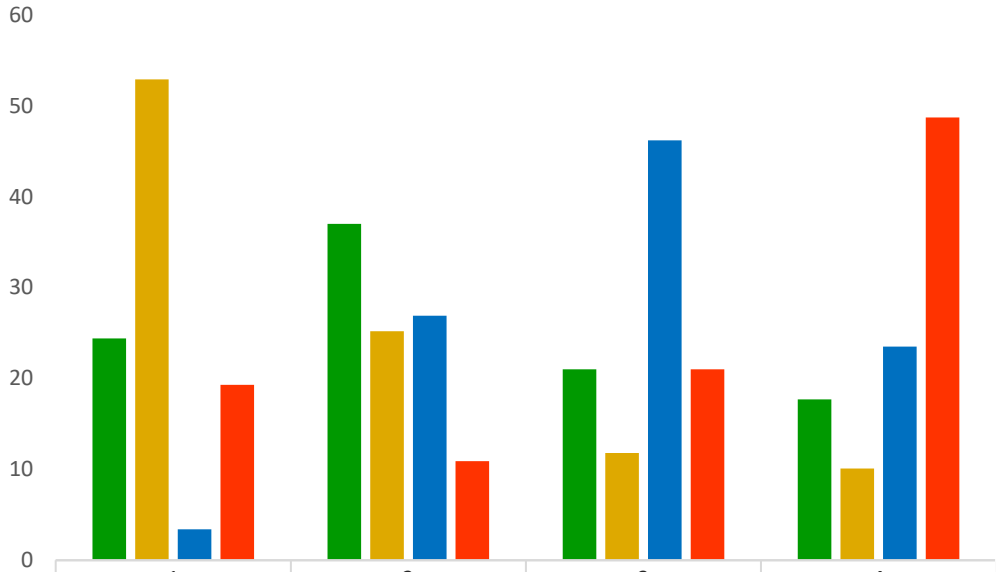
De acuerdo al análisis de los resultados del estudio de egresados (ver Figura 30), basados en su experiencia laboral y necesidades profesionales, los aspectos que deben reforzarse para mejorar su desempeño, mismos que enumeraron de mayor a menor importancia (siendo uno, mayor importancia, y cuatro, menor importancia), son: con el número uno destacan los conocimientos prácticos con el 52.9% (63), los conocimientos teóricos se ubican con el número dos con el 37% (44), en el número tres señalan las habilidades con un 46.2% (55) y, con menor importancia, en el número cuatro, las actitudes y valores con el 48.7 (58).

Por unidad académica existe coincidencia en los egresados, en relación con los aspectos que deben de reforzarse. Los egresados de la FINSQ ubican los conocimientos prácticos en el número uno con 58.1% (36) y los del ICA con 47.4% (27); los conocimientos teóricos con el número dos, los del ICA con 40.4% (23) y los de la FINSQ con 33.3% (21); con el número tres señalan las habilidades con 46.8% (29) los egresados de la FINSQ y los del ICA con un 45.6% (26) y, por último, las

actitudes y valores con el número cuatro opinan los de la FINSQ con un 53.2% (33) y los del ICA con 43.9% (25).

Figura 30

Aspectos que los egresados consideran que deben reforzarse.



	1	2	3	4
Conocimientos teóricos	24.4	37	21	17.7
Conocimientos prácticos	52.9	25.2	11.8	10.1
Habilidades	3.4	26.9	46.2	23.5
Actitudes y valores	19.3	10.9	21	48.7

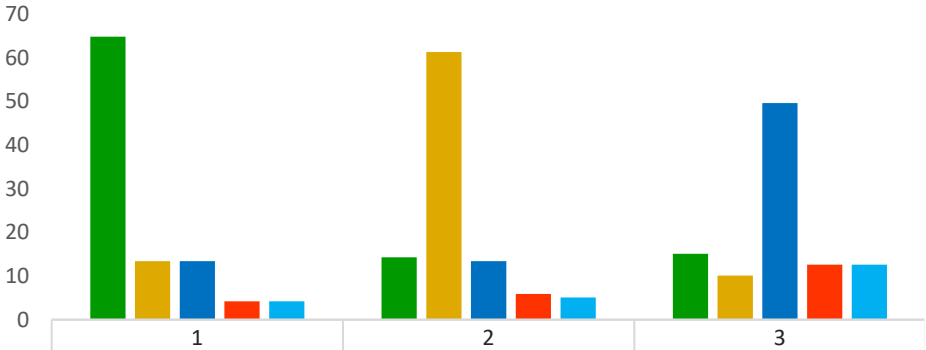
Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Asimismo, de acuerdo con su experiencia laboral y necesidades profesionales, se solicitó a los egresados priorizaran, para mejorar su desempeño, las áreas de conocimiento que consideran deben reforzarse en la formación del Ingeniero Agrónomo, mismas que enumeraron de mayor a menor importancia (siendo uno mayor y tres de menor importancia). Con el número uno destaca el área de Cultivos agrícolas con el 64.8% (77), el área Agua y suelo con el 61.3% (73) en el número dos y con 49.6% (59), en el número tres, el área Bioquímico-Biológica (ver Figura 31).

Relacionado con las áreas de conocimiento, que deben de reforzarse por unidad académica, también existe coincidencia en los egresados. En el ICA, ubican el área de Cultivos agrícolas, en el número uno, con 68.4% (39) y, en la FINSQ, con 61.3% (38); Agua y suelo con el número dos, la FINSQ, con 64.5% (40) y, el ICA, con 54.9% (33); con el número tres las habilidades, en la FINSQ, con 46.8% (29) y, el ICA, 45.6% (26) y, Bioquímico-Biológica con el número cuatro, la FINSQ, con un 53.2%(33) y, el ICA, con 45.6% (26).

Figura 31

Área del conocimiento que los egresados consideran que debe ser reforzada.



	1	2	3
Cultivos agrícolas	64.8	14.3	15.1
Agua y suelo	13.4	61.3	10.1
Bioquímico-Biológica	13.4	13.4	49.6
Económico-Administrativa y Humanística	4.2	5.9	12.6
Ingeniería	4.2	5.1	12.6

Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

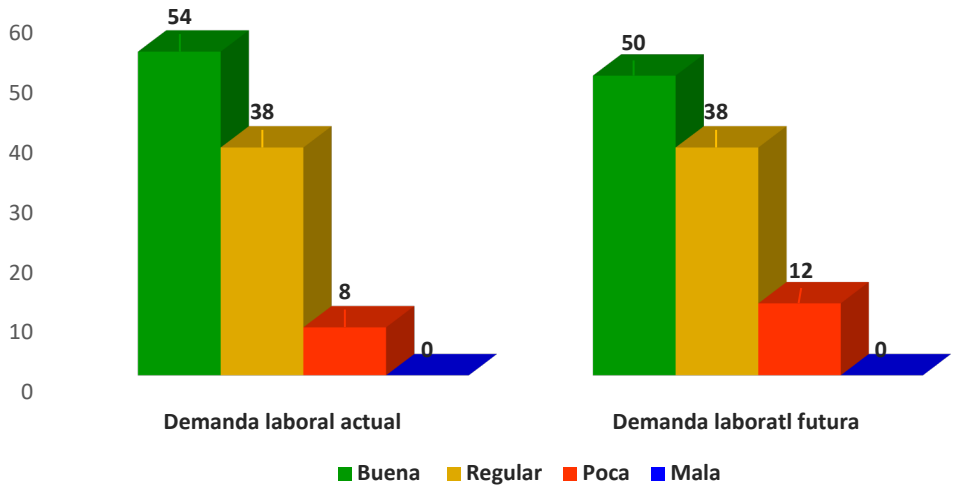
También, se solicitó seleccionar de entre una lista de características las tres más importantes que se deben de consideran en el programa educativo para la formación de los futuros egresados. Los participantes en el estudio señalan, como la principal, la iniciativa para la solución de problemas con 58.8% (70), seguida de la formación técnica con 56.3% (67) y, en con el número tres, la competencia laboral con el 53.8% (64). En menor cantidad, se mencionan, la actitud emprendedora e innovadora con 46.2% (55), dominio de otro idioma 42.8% (51), la actitud positiva y

proactiva 37.8% (45), las aptitudes para el trabajo en equipo con 31.9% (38), los aspectos éticos y valores con 19.3% (23) y, finalmente, se mencionan la creatividad con 11.8% (14).

Para finalizar, tomando en cuenta la experiencia profesional de los egresados, se les pidió que compartieran su perspectiva respecto a la demanda del Ingeniero Agrónomo en el mercado laboral actual y futuro. Como se observa en la Figura 32, en ambos casos existe una visión positiva donde más del 54% (64), de los 119 egresados participantes en el estudio, señalan como *buena* la perspectiva actual y en un 50% (59) a futuro. Asimismo, con porcentajes iguales 38% (45) se considera *regular* tanto la perspectiva actual como futura. Por otro lado, un porcentaje mucho menor, 8% (10) considera que la demanda actual de su profesión es *poca* e igualmente a futuro, un 12% (15). Cabe señalar que ninguno de los egresados opina que la demanda actual o en el futuro sea o vaya ser *mala*.

Figura 32

Perspectiva de los egresados respecto a la demanda del Ingeniero Agrónomo en el mercado laboral actual y futuro.



Fuente: Elaboración propia con base en datos obtenidos de la encuesta realizada a egresados.

Analizada la información del estudio de egresados se concluye que, en lo general, existe satisfacción de los egresados con respecto a los conocimientos, habilidades, actitudes y valores adquiridos en su trayecto por el programa educativo, así como de la correspondencia de estos aspectos en el ejercicio profesional. Sin embargo, se identifican áreas de oportunidad que se sugieren atender durante la modificación o actualización del programa educativo:

- En opinión de los egresados las áreas de conocimiento que consideran deben reforzarse en la formación del Ingeniero Agrónomo, para mejorar su desempeño, son Cultivos agrícolas y Agua y suelo.
- Incluir o ampliar conocimientos sobre: nutrición vegetal, inocuidad, hidráulica, entomología, genética, hidroponía, plagas urbanas, uso y manejo de agroquímicos y maquinaria agrícola, maquinaria y diseño de estructuras, técnicas como ELISA y HPLC; mismos que en su mayoría fueron se sugeridos por los empleadores.
- Fortalecer, en temas de administración, los conocimientos de manejo de personal, negocios y economía.
- Fortalecer en la formación de los futuros egresados la iniciativa para la solución de problemas, la formación técnica y la competencia laboral.
- Los egresados de las dos unidades académicas coinciden, con los empleadores, en que deben de incrementarse las prácticas en general, referidas a las estipuladas en los programas de las unidades de aprendizaje.
- Promover el emprendimiento ya que se identificó, en lo relacionado con el puesto que ocupan, por un lado, más del 50% señala que laboran como empleados y, por otro, solo el 2% de los egresados es propietario. Además, es uno de los conocimientos con mayor interés para incluirse o reforzarse en el programa educativo, aspecto que coincide con la opinión de los empleadores.

- Promover la relevancia que tiene las actividades artísticas-culturales y deportivas en la formación integral, así como el fomento de estas en los estudiantes.
- Fomentar, desde el programa educativo, la educación continua en los estudiantes, ya que más del 95% de los egresados no han realizado estudios posteriores a la conclusión de licenciatura.

1.1.4. Análisis de Oferta y Demanda

Objetivo.

Analizar la oferta de programas educativos afines o iguales al de Ingeniero Agrónomo, así como la demanda vocacional para cursar dicho programa.

Método.

Se realizó una investigación documental en el ámbito nacional, regional y estatal de programas iguales o afines al programa educativo de Ingeniero Agrónomo ofertado por la UABC. Con el fin de analizar la oferta educativa y matrícula, se consultó información de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y de instituciones de educación superior (IES) afiliadas a esta asociación. Asimismo, se recabó información de programas acreditados del Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (COMEAA). Por otro lado, con el propósito de reunir información sobre la oferta y demanda del programa educativo de la UABC, se consideró, información de la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín, y del Instituto de Ciencias Agrícolas.

Para el análisis se tomaron en cuenta los datos recuperados, tanto a nivel nacional como de la región noroeste (según la división de regiones de ANUIES), de la oferta y demanda registradas en los ciclos 2019-2020. En el ámbito estatal se consideró la información de los periodos de procesos de selección, 2015-2016 al 2018-2019, de la UABC.

Resultados.

De acuerdo con información del *Anuario Estadístico de Educación Superior* (ANUIES, 2020), se ofertaron, durante el ciclo 2019-2020, un total de 32 programa

educativo iguales o afines al perfil de Ingeniero Agrónomo, en 23 entidades federativas de México, mismo que se imparte en un total de 27 instituciones educativas públicas y privadas afiliadas a la ANUIES. En este ciclo escolar, se ofertaron un total de 5,362 espacios, y se registra una matrícula de 18,440 alumnos. De estos programas educativos, el 93.8% (30) son de sostenimiento público con una oferta de 5,269 espacios, y una matrícula de 18,084; mientras que el 6.2% (2) son instituciones particulares con una oferta de 93 espacios, y matrícula de 326 alumnos (ver Tabla 6).

Cabe destacar, en cuanto a la denominación de los programas educativos, que existe similitud en 14 programas educativos ofertados con el nombre de Ingeniero Agrónomo, incluyendo el de la UABC; seis tienen el nombre de Ingeniero en Agronomía, dos de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista y, con una sola mención, Ciencias agrarias, Licenciatura en Agronomía, Ingeniería Agronómica con especialidad en Fitotecnia, Ingeniería Agronómica con especialidad en Suelos, Licenciatura en Ingeniero Agrónomo en Producción, Licenciatura en Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, Ingeniería Agrícola, Ingeniería Agronómica, Ingeniero Agrónomo en Fitotecnia y Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

En relación con la distribución de programas educativos por regiones de la ANUIES, el mayor número de programas afines se encuentra en la región Noreste con siete, seguida de la Centro-Occidente, Metropolitana y Noroeste con seis programas educativos cada una, la Sur-Sureste con cinco y la Centro-Sur con dos. Cabe mencionar que el programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC se ubica en la región Noroeste.

Tabla 6

Lugares ofertados y matrícula en programas educativos afines o iguales de IES afiliadas a la ANUIES.

Entidad federativa	Institución	Programa educativo	Oferta de espacios	Matrícula
Instituciones de Educación Superior Públicas				
Aguascalientes	Universidad Autónoma de Aguascalientes	Ingeniería Agrónomo	50	144

Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	Ingeniería Agrónomo	160	760
Baja California Sur	Universidad Autónoma de Baja California Sur	Ingeniería Agrónomo	105	240
Chiapas	Universidad Autónoma de Chiapas	Ingeniería Agrónomo	0	226
		Licenciatura en Ingeniería en Agronomía	0	70
Chihuahua	Universidad Autónoma de Chihuahua	Ingeniería Agrónomo Fitotecnista	150	485
Ciudad de México	Universidad Autónoma Metropolitana	Licenciatura en Agronomía	265	826
Coahuila	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Ingeniería Agrónomo	102	374
		Ciencias Agrarias	66	189
Colima	Universidad de Colima	Ingeniería Agrónomo	90	427
Durango	Universidad Juárez del Estado de Durango	Ingeniería Agrónomo Fitotecnista	0	82
Guanajuato	Instituto Tecnológico de Roque	Ingeniería en Agronomía	252	1,122
	Universidad de Guanajuato	Ingeniería Agrónomo	100	447
México	Universidad Autónoma Chapingo	Ingeniería Agronómica especialista en Fitotecnia	213	690
		Ingeniería Agronómica especialista en Suelos	28	135
	Universidad Autónoma del Estado de México	Ingeniería Agrónomo en Producción	47	168
		Licenciatura en Ingeniero Agrónomo Fitotecnista	150	507
	Universidad Nacional Autónoma de México	Ingeniería Agrícola	150	511
Michoacán	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Ingeniería Agrónomo	450	1,915
Nayarit	Universidad Autónoma de Nayarit	Ingeniería Agrónomo	128	400
Nuevo León	Universidad Autónoma de Nuevo León	Ingeniería Agrónomo	225	520
San Luis Potosí	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Ingeniería Agrónomo en Fitotecnia	37	156
Sinaloa	Universidad Autónoma de Sinaloa	Ingeniería Agronómica	420	1,561
		Licenciatura en Ingeniería Agronómica	770	2,629
Sonora	Universidad de Sonora	Ingeniería Agrónomo	120	423
Tabasco	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Ingeniería en Agronomía	40	107
Tamaulipas	Universidad Autónoma de Tamaulipas	Ingeniería en Agronomía	195	657
Veracruz	Instituto Tecnológico de Superior de Tantoyuca	Ingeniería en Agronomía	50	238
	Universidad Veracruzana	Ingeniería Agrónomo	335	1,291
Zacatecas	Universidad Autónoma de Zacatecas	Ingeniería Agrónomo	571	814
		Total	**5,269**	**18114**
Instituciones de Educación Superior Particulares				
Puebla	Universidad Popular Autónoma de Puebla	Licenciatura en Ingeniería en Agronomía	26	110
Querétaro	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	Ingeniería Agrónomo	67	216
		Total	**93**	**326**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la ANUIES (2020).

Entre las instituciones de educación superior que ofertan el programa de Ingeniero Agrónomo, en la región Noroeste, se encuentran la Universidad Autónoma de Baja California Sur con el programa educativo de Ingeniero

Agrónomo, la Universidad Autónoma de Chihuahua que imparte el programa educativo de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista, la Universidad Autónoma de Sinaloa con los programas educativos de Ingeniería Agronómica y Licenciatura en Ingeniería Agronómica y la Universidad Autónoma de Sonora que ofrece el programa educativo de Ingeniero Agrónomo; así como la Universidad Autónoma de Baja California con el programa educativo de Ingeniero Agrónomo que se ofrece en la Facultad de Ingeniería y Negocios, unidad San Quintín, y en el Instituto de Ciencias Agrícolas, campus Mexicali.

En los programas educativos de la región Noroeste de la ANUIES, como se presenta en la Tabla 7, se ofertan 1,725 espacios para estudiantes, lo cual corresponde al 32.2% del total general de los programas a nivel nacional. Por su parte, la UABC oferta 160 lugares, lo que corresponde al 3% del total nacional y el 9.3% a nivel regional.

En relación con la matrícula, la región noroeste registra un total de 6,098 estudiantes, cantidad que representa el 33.1% del total a nivel nacional, mientras que la UABC registra una matrícula de 760, correspondiente al 4.1% del total nacional y un 12.5% del total regional.

Tabla 7

Lugares ofertados y matrícula en programas educativos afines o iguales de la región noroeste de la ANUIES.

Entidad federativa	Institución	Programa educativo	Oferta de espacios	Matrícula
Instituciones de Educación Superior Públicas				
Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	Ingeniería Agrónomo	160	760
Baja California Sur	Universidad Autónoma de Baja California Sur	Ingeniería Agrónomo	105	240
Chihuahua	Universidad Autónoma de Chihuahua	Ingeniería Agrónomo Fitotecnista	150	485
Sinaloa	Universidad Autónoma de Sinaloa	Ingeniería Agronómica	420	1,561
		Licenciatura en Ingeniería Agronómica	770	2,629
Sonora	Universidad de Sonora	Ingeniería Agrónomo	120	423
		Total	**1,725**	**6,098**

Fuente: Elaboración propia con base en información de la ANUIES (2020).

De los 32 programas educativos iguales o afines al perfil del Ingeniero Agrónomo, mencionados con anterioridad, se han identificado 20 programas de IES afiliadas a la ANUIES los cuales han sido acreditados por el COMEAA (2020). En la zona noroeste de la ANUIES, se encuentran tres IES con programas educativos con acreditación: UABC, Universidad Autónoma de Baja California Sur y Universidad Autónoma de Sinaloa (ver Tabla 8).

Tabla 8

Programas educativos afines o iguales acreditados en la zona noroeste de la ANUIES.

Entidad federativa	Institución	Programa educativo
Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	Ingeniería Agrónomo
Baja California Sur	Universidad Autónoma de Baja California Sur	Ingeniería Agrónomo
Sinaloa	Universidad Autónoma de Sinaloa	Licenciatura en Ingeniería Agronómica

Fuente: Elaboración propia con base en información de la COMEAA (2020).

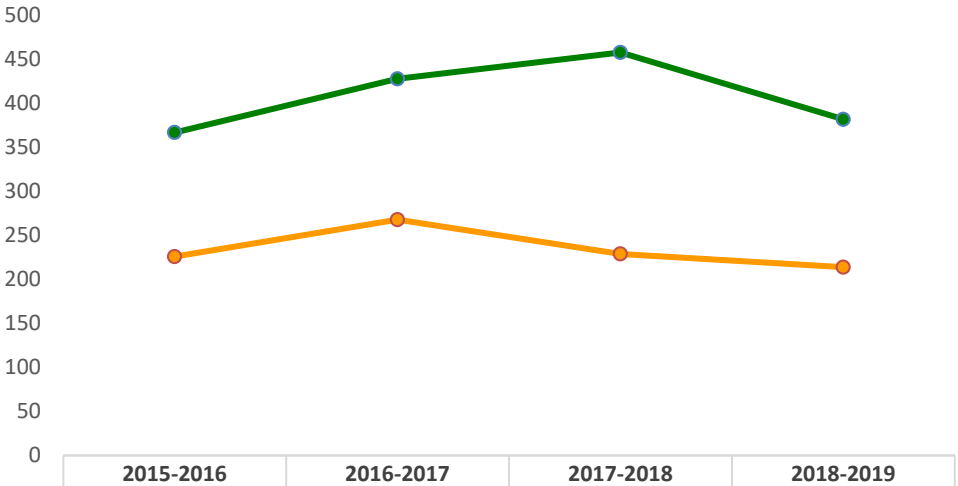
El programa educativo de Ingeniero Agrónomo, en Baja California, se oferta en la Universidad Autónoma de Baja California en la Facultad de Ingeniería y Negocios, unidad San Quintín, y en el Instituto de Ciencias Agrícolas, campus Mexicali.

En relación con la demanda y oferta de este programa educativo en la UABC, durante los periodos 2015-2016 al 2018-2019, como se observa en la Figura 33, la demanda estatal fue de 1,635 aspirantes a ingresar a la carrera de Ingeniero Agrónomo, mientras que la oferta de espacios fue de 937, por lo cual fueron seleccionados el 57% del total de aspirantes. En promedio, por periodo de proceso de selección, solicitan ingreso al programa educativo 409 aspirantes y se ofertan 234 espacios para alumnos de nuevo ingreso.

En lo que se refiere a la demanda, existió un aumento del 20% del periodo del proceso de selección 2015-2016 al 2017-2018, posteriormente, una disminución del 17%, entre los dos últimos periodos. Por otra parte, la oferta, también presenta un aumento entre 2015-2016 al 2016-2017 del 16% y, en los siguientes periodos, disminuyeron 20% los espacios para alumnos de nuevo ingreso.

Figura 33

Oferta y demanda del programa educativo, por periodo de proceso de selección.



	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019
Demanda	367	428	458	382
Oferta	226	268	229	214

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por la FINSQ y el ICA.

En la Tabla 9, se presenta la oferta y demanda del programa educativo por unidad académica. En La FINSQ, la demanda, durante los cuatro periodos analizados, fue de 774 solicitudes de ingreso, mientras que la oferta fue 346 espacios para alumnos de nuevo ingreso. En promedio por periodo de proceso de selección se presentó una demanda de 194 aspirantes y se seleccionaron 87 alumnos de nuevo ingreso, lo que representa 45% de oferta por periodo. En el ICA, la demanda fue de 861 aspirantes y la oferta de espacios de 586, representando el 68% la oferta de espacios.

Tabla 9

Oferta y demanda del programa educativo, por unidad académica.

Periodo de proceso de selección	FINSQ			ICA		
	Demanda	Oferta Seleccionados		Demanda	Oferta Seleccionados	
2015-2016	178	86	48%	189	140	74%
2016-2017	203	105	52%	225	163	72%
2017-2018	206	70	34%	252	159	63%
2018-2019	187	90	48%	195	124	64%
Total	774	346	**45%**	861	586	**68%**

Fuente: Elaboración propia con base en información proporcionada por la FINSQ y el ICA.

De acuerdo al análisis documental realizado sobre la oferta y demanda de programas educativos afines o iguales al de Ingeniero Agrónomo de la UABC, se concluye que, durante el periodo 2018/2019, en IES afiliadas a la ANUIES, este se encuentra en el lugar número 12, de 32 programas, que ofertan más espacios para aspirantes a ingresar al área de Agronomía y, en la región noroeste, en el lugar tres, después de los dos programas educativos de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

En relación con la matrícula, se encuentra en el lugar número siete de programas educativos con mayor número de matrícula en el ámbito nacional y, en el regional, en el tercer lugar después del programa educativo de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

En el estado, tanto la oferta como la demanda del programa educativo en el área Agrícola, ofertado solo por la UABC, se ha mantenido estable durante los cuatro periodos de procesos de selección analizados, presentando ligeras disminuciones, pero también aumentos.

Por lo anterior, se considera, al programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC, es una opción viable para los aspirantes a ingresar al área Agrícola, tanto de la región como en el estado, por la capacidad con la que cuenta para albergar a una mayor cantidad de alumnos y por su reconocida calidad al encontrarse acreditada por el COMEAA. Asimismo, debido a la demanda de espacios para ingresar a esta carrera, se considera pertinente continuar con la oferta del programa educativo.

1.2. Estudio de Referentes

El estudio de referentes se integra por tres tipos de análisis, los cuales están enfocados a fundamentar la modificación o actualización del programa educativo a través de evaluar la profesión y su prospectiva, de realizar una comparación de programas educativos y de revisar diversos organismos nacionales e internacionales que permitan enriquecer el programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

1.2.1. Análisis de la Profesión y su Prospectiva

Objetivo.

Analizar la profesión, su evolución y sus campos de acción a nivel nacional e internacional con el fin de fundamentar la modificación o actualización del programa educativo de Ingeniero Agrónomo 2014-2.

Método.

El análisis de la profesión y de su prospectiva se llevó a cabo a través de una investigación documental. Se consultaron diversas fuentes de información, documentos y reportes institucionales, nacionales e internacionales como el Instituto Nacional de Alimentación y Agricultura (NIFA por sus siglas en inglés) y Grupo del Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición (GANESAN). Asimismo, se analizaron artículos publicados por especialistas en revistas del área agronómica. Entre los criterios de selección de estas fuentes de información, se consideró la relevancia sobre el tema de estudios, la autenticidad de quienes los editan y su accesibilidad.

Con lo anterior, se generó un panorama de la situación actual y futura del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, permitiendo describir el entorno de la profesión y sus prácticas; de igual modo, se realizó el análisis de las profesiones

con las que el Ingeniero Agrónomo comparte su profesión y la evolución de esta en el contexto regional, nacional e internacional. Esto se elaboró conforme al procedimiento establecido en la *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura* (UABC, 2018a).

Resultados.

Según señala Bazant (s.f.), la Escuela Nacional de Agricultura se fundó en 1853 e inició sus funciones a principios de 1854 en la Ciudad de México. El plan de estudios de Agricultor Teórico-Práctico, contaba con una duración de siete años posterior a la secundaria. También, en 1860, en Michoacán se estableció el Colegio de Agricultura y el Instituto de Agricultura en Tlaxcala.

Con la expedición de la Ley General de Instrucción Pública, en 1867, con la cual se creó la Escuela Nacional Preparatoria, en la Escuela Nacional de Agricultura se redujo la carrera de Agricultor Teórico-Práctico a cuatro años, misma que se cursaría posterior a la terminación de los estudios de preparatoria. En 1879, con el fin de estudiar los cultivos de las diferentes regiones del país, se inició la creación de escuelas regionales de agricultura, dependientes de la escuela nacional. Con la reforma de la Escuela Nacional de Agricultura (1893) inicia la carrera de Ingeniero Agrónomo, con una duración de tres años (Bazant, s.f.).

En 1910, en México, a nivel superior, existían tres escuelas de educación agrícola: la Escuela Nacional de Agricultura, hoy Universidad Autónoma Chapingo; la Escuela Particular de Agricultura Hermanos Escobar en Chihuahua y la Escuela Forestal de Coyoacán. Posteriormente, inicia el desarrollo de la educación agronómica con la creación de otras IES como la Escuela Superior de Agricultura Antonio Narro, en Saltillo, en 1923 (Gastélum, 2009).

Con base al estudio realizado por Gastélum (2009), en la época de la *revolución verde* (1940-1970), basada en agroquímicos, semillas mejoradas, riego y maquinaria; se observó un retroceso en la calidad de la educación agrícola, por lo que, en la década de los cincuentas, la Dirección General de Educación Agrícola

propuso que las instituciones educativas del área de agricultura fueran abiertas a los campesinos y de cooperación en la ejecución de la política agraria del Estado, motivo por el cual se crearon tres nuevas instituciones de educación agrícola a nivel superior: en 1953 la Escuela de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora, la Facultad de Agronomía de la Universidad de Nuevo León y la Escuela Vocacional de Agrobiología en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en 1954.

Para 1979, la educación agronómica se había extendido por todo el país, para ese año, 54 nuevas instituciones de educación agrícola superior (Gastélum, 2009). Entre estas IES se encuentra la Escuela Superior de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California, hoy Instituto de Ciencias Agrícolas, la cual inició sus funciones en 1969 con el programa educativo de Ingeniero Agrónomo (UABC, 2018b). En la UABC, a partir de 2006, también se oferta este programa educativo en la Facultad de Ingeniería y Negocios en la unidad San Quintín (UABC, 2017).

En la actualidad la agricultura, así como la profesión agronómica, funciona de manera diferente a las de hace décadas, siendo uno de los principales factores los avances tecnológicos. La tecnología está transformando todos los campos científicos y la agronomía no es la excepción (NIFA, 2020).

Los avances tecnológicos permiten que los agricultores maximicen sus rendimientos mediante la posibilidad de controlar las diferentes variables de su sistema de producción como son nivel de humedad del suelo, estrés por agua o factores bióticos, así como el efecto de los principales factores del clima. Estos avances que han transformado la agricultura van desde la robótica hasta el software de visión por computadora (Ku, 2020).

Los principales avances tecnológicos que están marcando el desarrollo de la agricultura en el mundo y, en consecuencia, de la profesión agronómica, se pueden agrupar en los siguientes rubros: sistemas de información, mecatrónica, uso de drones, tecnología de sensores, tecnología de identificación por radiofrecuencia, uso de plataformas satelitales, ingeniería genética, agricultura vertical y tecnologías

de automatización agrícola (Bedord, 2018; Esperbent, 2016; Ku, 2020; NIFA, 2020 Rodríguez, 2007 y Zappa, 2014)

A continuación, se describen una serie de aplicaciones prácticas de estas tecnologías y sus implicaciones en el ejercicio de la agronomía:

- Las principales prácticas agrícolas tales como la preparación del terreno, el riego, el proceso de siembra, la práctica de fertilización, el control de plagas, malezas y enfermedades, así como la cosecha, incorporan el uso de sensores con comunicación local o telemétrica. Estos sensores son instalados en la parcela, sobre drones o satélites y, mediante el desarrollo de plataformas de información (agricultura digital), se pone a disposición del agrónomo una abundante cantidad de datos en tiempo real, para la toma de decisiones (Zappa, 2014).
- Se está viviendo un desarrollo importante de procesos generalizados de automatización en la mayoría de los procesos de producción agrícola. Esto implica la incorporación de robots y micro robots para revisar el estatus de los cultivos y tomar decisiones de producción (Zappa, 2014).
- La ingeniería genética permite adicionar a la información genética de los cultivos variados caracteres que agregan valor agronómico a las plantas cultivadas (Esperbent, 2016).
- La tecnología de identificación por radiofrecuencia ha permitido el desarrollo de los sistemas de trazabilidad, que permiten el seguimiento de los productos agrícolas del suelo a la mesa (Bedord, 2018).
- El incremento de los sistemas de producción en los centros urbanos (agricultura urbana), ha motivado el desarrollo de lo que se conoce como *agricultura vertical*. Este es un componente importante de la agricultura urbana y consiste en la producción de alimentos en capas apiladas verticalmente, permitiendo la producción de alimentos en el interior y exterior de viviendas prácticamente durante todo el año. Es necesario adaptar toda

la práctica de la producción de alimentos a campo abierto y en sistemas controlados a los sistemas de la agricultura vertical (Ku, 2020).

La economía mundial enfrenta múltiples desafíos que impactan de manera importante sobre la seguridad alimentaria y la evolución de la agricultura, redefiniendo el papel que esta puede tener en el desenvolvimiento económico de la región. Por lo que uno de los grandes desafíos es repensar las aportaciones de la agricultura al desarrollo y establecer mejores condiciones económicas e institucionales para lograrlas (Barrantes et al., 2013).

También, la UNESCO (2017b) señala que el sector agrícola, desde hace algunos años, enfrenta el desafío de producir más y mejor alimento, utilizando menos recursos hídricos por unidad de producción, así como proporcionar a la población rural los recursos y las oportunidades de una vida saludable y productiva, aplicar tecnologías que garanticen la sostenibilidad del ambiental y contribuir productivamente a las economías locales y nacionales

Se requiere de nuevas formas de entender la agricultura y su relación con el crecimiento económico y su contribución a la eliminación de la pobreza rural e inseguridad alimentaria, así como de procesos políticos que lleven a crear sistemas de gobierno que permitan el diseño y la implementación de políticas públicas inclusivas y de largo plazo (Barrantes et al., 2013).

A partir de la primera década de este milenio, América Latina ha sido la única región, junto con Estados Unidos y Canadá, que ha aumentado las exportaciones netas de alimentos. De acuerdo a estimaciones sobre la capacidad productiva de la región, América Latina será la principal exportadora neta de alimentos (Barrantes et al., 2012).

Asimismo, Barrantes et al., (2012) señala que América Latina tiene una oportunidad para expandir su producción agropecuaria y su participación en el comercio internacional, no obstante, ese potencial productivo y exportador no es homogéneo en todos los países de la región, por lo que deben considerar estrategias particulares de acuerdo a las condiciones agroecológicas y económicas para optimizar las contribuciones que la agricultura puede hacer al desarrollo.

Monroy y González (2014), señalan que el campo mexicano utiliza solo parte de los avances científicos generados, debido a los siguientes factores: a) la ciencia y la tecnología disponible no siempre corresponden a las necesidades de los productores, quienes en su mayoría practican la agricultura de subsistencia; b) la organización de los productores no han aprovechado al máximo los avances tecnológicos y apoyos al campo ya que la mayoría no cuenta con el capital suficiente para lograr la tecnificación y elevar la productividad en sus unidades de producción; c) no existen programas eficientes de transferencia tecnológica y d) existe una desigual distribución del presupuesto en los diferentes sectores y regiones del país.

Por otro lado, la pandemia del Covid 19 ha modificado significativamente los hábitos alimenticios a nivel mundial, sobre todo en regiones con escasos recursos, ya que ha afectado la distribución de alimentos a nivel global, dada la reducción de personas disponibles para su producción, empaque y distribución (Grupo del Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición, 2020). De acuerdo a Carlos Hermida (2020) los productores primarios de alimentos hacen frente a la pandemia de Covid-19 con efectos diferenciados, mientras los productores de maíz, arroz, frijol y trigo han evitado con un relativo éxito el paro económico, pero los productores de frutas y hortalizas tienen mayores dificultades. En el sector pecuario los comerciantes de leche y huevo presentan menor afectación que los productores de pollo, cerdo y res; por su parte, la industria de alimentos procesados obtiene ganancias en el corto plazo. Sin embargo, la caída de ingresos en los hogares, debido al desempleo que ha generado la pandemia Covid-19, afectará toda la cadena de agronegocios del sector primario (Hermida, 2020).

Aun cuando se espera que los avances tecnológicos y en particular la biotecnología sigan generando innovaciones importantes que incrementen la producción y la productividad, se destacan las siguientes restricciones a considerar: la escases de los recursos naturales agrícolas, los niveles de deterioro y contaminación del suelo, el alto uso de agroquímicos de los patrones tecnológicos en la agricultura intensiva y el cambio climático, por un lado por el calentamiento global y el impacto negativo a la producción y, por otro, que la producción agropecuaria contribuye con el 15% de gases de efecto invernadero a nivel mundial

y, un 30%, si se incluye los efectos del mal manejo de los bosques naturales (Piñeiro, 2012, como se citó en Barrantes et al., 2013).

En atención a lo anterior, el programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC contribuye al desarrollo regional, nacional e internacional mediante la formación de profesionales para desempeñarse en el ámbito agrícola en actividades del organismos del sector público, privado y social, así como profesional independiente en: producción agrícola, administración de empresas agrícolas, asesoría agrícola, consultoría en bufetes agrícolas, investigación en el área agrícola, asistencia técnica agrícola, venta y distribución de productos e insumos agrícolas, promotoria e inspectoría agrícola, así como en la evaluación de proyectos de agronomía y en programas de financiamiento (UABC, 2013).

El Instituto Nacional de Alimentación y Agricultura de Estados Unidos considera que, para afrontar las problemáticas del sector agronómico el siglo XXI, se necesitan recursos para mejorar la alfabetización científica y agrícola, así como contratar y capacitar personal para implementar las prácticas científicas y las tecnologías avanzadas que se requieren para ser competitivos en los mercados globales (NIFA, 2020).

En este sentido, las instituciones de educación superior en México han tomado con responsabilidad el rol que desempeñan como generadores de conocimiento básico y tecnología acorde a las necesidades para cumplir con la política federal de la necesidad de modernizar el campo agrícola. De esta manera, las políticas nacionales, estatales e institucionales proponen la revisión y reestructuración de planes y programas de estudio, con el propósito de formar recurso humano altamente calificado, que responda eficazmente en la solución de los problemas de una sociedad que día a día demanda una educación de calidad (Monroy y González, 2014).

Al respecto, Jorge Parra (2003) en su estudio sobre *Competencias profesionales del Ingeniero Agrónomo,* concluye que las competencias del Ingeniero Agrónomo (básicas, profesionales y laborales) tienen que ver no solo con su capacidad para aprender de manera permanente; sino con su capacidad para

interpretar, analizar y evaluar el contexto que lo rodea, incluyendo el aspecto científico, tecnológico, social, cultural, ambiental, económico y político en que se desenvuelve dentro de escenarios presentes y futuros y, agrega, que debe de contar con la capacidad para identificar, proponer e implementar soluciones disciplinarias o multidisciplinarias a la problemática de la agricultura.

Es importante mencionar que, para la atención e implementación de soluciones a problemas del sector agrícola, el Ingeniero Agrónomo comparte su profesión con otros perfiles profesionales, entre los que mencionamos los siguientes:

- Biólogo. Realizar investigación científica, desarrollar tecnologías y gestionar el conocimiento de los sistemas biológicos y ambientales. Entre sus competencias se encuentra el diseñar y gestionar de forma inter y multidisciplinaria programas y proyectos de desarrollo biotecnológico considerando el marco legal respectivo y la aplicación de la metodología científica apropiada que contribuya a la solución de problemas ambientales, de salud y de seguridad alimentaria (UABC, 2020a).
- Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Aplica técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen animal y manejo de recursos forrajeros, fibras, toma como materia los animales de interés zootécnico, para lograr una producción animal económicamente rentable de una manera racional y con respeto al medio ambiente (UABC, 2020a).
- Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario. Mejorar las características organolépticas, nutritivas, aplicar métodos de conservación, disminuir y prevenir riesgos sanitarios durante el procesamiento de los alimentos y productos agroindustriales. Así como, manipular organismos convencionales y genéticamente modificados para incrementar la calidad de los productos. La aplicación de procedimientos administrativos para la optimización de recursos de una manera racional y con respecto al ambiente (UABC, 2020a).

- Médico Veterinario Zootecnista. Una de sus competencias se refiere a determinar las condiciones óptimas de salud y bienestar animal, identificar los recursos y aplicar los métodos, las técnicas y acciones para incrementar la producción de productos y subproductos de origen animal al más bajo costo, sin menoscabo de la calidad de los mismos y con base en el desarrollo sustentable; en explotaciones agropecuarias; mediante el conocimiento de medicina y zootecnia en especies productivas y el conocimiento y habilidad para diseñar y manejar programas de producción e intervenir en el aprovechamiento económico y ecológicamente racional de áreas naturales de apacentamiento, forrajes inducidos y cultivados, así como de subproductos forrajeros de actividades agrícolas y agroindustriales; con una visión integradora de la teoría y práctica productiva y una actitud de apertura y crítica en la aplicación de nuevas tecnologías (UABC, 2020).
- Ingeniero Agrónomo en Producción. Identifica y analiza los principales problemas en el entorno agropecuario, y así construir sistemas de producción en ambientes ideales que permitirán manejar de forma más idónea los recursos animales y vegetales, incrementar la eficiencia de los recursos agua-suelo y asesorar en el manejo genético tanto vegetal como animal (Universidad Autónoma del Estado de México, 2004).

Para enfrentar los desafíos del presente y futuro se deben formar, en el caso del área agronómica, al ingeniero como pensador holístico y sistémico; capaz de trabajar de manera transdisciplinaria y ser promotor y facilitador del desarrollo sostenible y del cambio social y económico en beneficio del desarrollo humano. “Los nuevos ingenieros han de ser socialmente responsables, críticos y dotados de una visión global, y que a la vez sean inventores y emprendedores” (Rascón, s.f. p.7).

Debido a lo antes expuesto, como prospectiva del perfil de los profesionales de área de agronómica, podemos considerar lo manifestado por Jovita Miranda (2014) quien considera que los profesionales de esta área deben ser competentes en sistemas de producción agropecuaria, en la implementación de las tecnologías de la información y comunicación, así como estar preparados para enfrentar los

desafíos del cambio climático, de la globalización y escenarios competitivos de alcance internacional.

Por lo anterior, se concluye que el programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC, es congruente con las necesidades del sector agrícola. Sin embargo, se requiere de profesionales que contribuyan a la generación de conocimiento en el campo de las ciencias agraria y dispuestos a trabajar en equipo transdisciplinarios para favorecer la seguridad alimentaria y el bienestar social.

1.2.2. Análisis comparativo de programas educativos

Objetivo

Realizar un análisis comparativo para identificar las mejores prácticas en programas educativos nacionales e internacionales, iguales o afines al programa educativo de Ingeniero Agrónomo ofertado en la UABC, de acuerdo con criterios de calidad, trascendencia y reconocimiento.

Método

A través de la consulta de programas educativos, de las páginas oficiales de diversas instituciones de educación superior, se realizó un análisis comparativo que permitió identificar las prácticas y características principales para ser considerados en la modificación o actualización del programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC.

Para el análisis se seleccionaron programas educativos de universidades nacionales, tomando el criterio de selección, además de su afinidad con el programa educativo de la UABC, se consideraron condiciones climatológicas similares y ubicación geográfica, así como su afiliación a la ANUIES y el reconocimiento por su calidad. A nivel internacional, se realizó una comparación con dos programas educativos que ofrecen universidades del estado de California de Estados Unidos; así como de tres universidades latinoamericanas (Chile, Colombia y Paraguay). Cabe señalar que todos los programas educativos seleccionados son reconocidos por la calidad; además, con la mayoría de ellas, las unidades académicas que ofertan el programa de Ingeniero Agrónomo de la UABC mantienen convenios de colaboración académica vigentes.

De cada uno de los programas se abordaron, primeramente, sus datos generales: nombre del programa educativo, duración, créditos, requisitos de ingreso complementarios a los de la institución y los ejes o áreas de acentuación o formación; posteriormente, fueron revisados los objetivos del programa, el perfil de

ingreso y de egreso. Finalmente, se elaboraron conclusiones acerca de las similitudes y diferencias entre los programas educativos analizados.

Resultados

Los programas educativos nacionales, iguales o afines, seleccionadas son: Ingeniero Agrónomo de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS); Licenciatura en Ingeniería Agronómica de la Universidad Autónoma de Sinaloa; Ingeniero Agrónomo de la Universidad de Colima (UCOL); Ingeniero Agrónomo de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN) y, por último, el programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Cabe mencionar que todos los programas educativos se encuentran acreditados por el Comité Mexicano de Acreditación Agronómica, A, C. (COMEAA).

Asimismo, se seleccionaron los siguientes programas educativos internacionales: Ciencias Agrícolas y Ambientales de la Universidad de California (UCDavis) y Ciencias Agrícolas de la Universidad Politécnica Estatal de California (CalPoly), ambas de Estados Unidos, acreditadas por la Comisión de Universidades y Universidades de WASC (WSCUC); Ingeniero Agrónoma de la Universidad Nacional de Asunción de Paraguay (UNA), acreditada por la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior (ANEAES); Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional de Colombia (UNAL), acreditada por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) y, acreditada por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA), la Universidad de Tarapacá de Chile (UTA). Conviene mencionar que, con excepción de la CalPoly, estas universidades tienen convenio de cooperación académica con las unidades académicas que ofertan el programa educativo de Ingeniero Agrónomo en la UABC.

En la Tabla 10, se muestra los datos de identificación de los programas educativos, nacionales e internacionales, seleccionadas para el estudio comparativo.

Tabla 10

Programas educativos seleccionados para el análisis comparativo.

Programa educativo	IES	Ubicación	Acreditación	Sitio web
Programas educativos nacionales				
Ingeniero Agrónomo	UABCS	La Paz, Baja California Sur	COMEAA	www.uabcs.mx/
Licenciatura en Ingeniería Agronómica	UAS	Culiacán, Sinaloa	COMEAA	www.uas.edu.mx/
Ingeniero Agrónomo	UCOL	Tecomán, Colima	COMEAA	www.ucol.mx/
Ingeniero Agrónomo	UAAAN	Unidad Laguna, Coahuila	COMEAA	www.uaaan.edu.mx
Ingeniero Agrónomo	UANL	Escobedo, Nuevo León	COMEAA	www.uanl.mx
Programas educativos internacionales				
Licenciatura en Ciencias (Agrícolas y Ambientales)	UCDavis	Los Ángeles, California, Estados Unidos.	WSCUC	www.ucdavis.edu
Ciencias Agrícolas	CalPoly	San Luis Obispo, California, Estados Unidos.	WSCUC	www.calpoly.edu
Ingeniero Agrónomo	UNA	San Lorenzo, Asunción, Paraguay	ANEAES	http://www.agr.una.py/
Ingeniería Agronómica	UNAL	Bogotá, Colombia	CNA	https://unal.edu.co/
Ingeniero Agrónomo	UTA	Arica, Chile	CNA	https://www.uta.cl/

Fuente: Elaboración propia con base en información de las páginas web oficiales de las instituciones educativas y del COMEAA.

Tomando como punto de partida la descripción del programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC, posteriormente se presenta lo correspondiente a los programas educativos iguales o afines en el ámbito nacionales e internacionales.

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC (ver Tabla 11) consta de un total de 350 créditos (CR) (256 obligatorios, incluye las prácticas profesionales, y 94 optativos) divididos en 55 unidades de aprendizaje (40 obligatorias y 15 optativas), y se cursa en ocho ciclos escolares. El plan de estudios consta de cinco áreas de conocimiento: Cultivos agrícolas, Agua y suelo, Químico-Biológicas, Económico-Administrativa-Humanista e Ingeniería. Asimismo, cuenta con tres etapas de formación: básica, cuyos dos primeros periodos escolares conforman el tronco común del área de Ciencias Agropecuarias que comparte con el programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista de la UABC, consta de 115 CR obligatorios y 12 optativos; disciplinaria con 108 CR obligatorios y 25 optativos y,

finalmente, la etapa terminal con un total de 21 CR obligatorios, 55 optativos, 12 por prácticas profesionales y dos por proyectos de vinculación (UABC, 2013).

Tabla 11

Datos generales del programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC.

DATOS GENERALES						
Programa educativo	**IES**	**Duración**	**CR**	**UA**	**Requisitos de ingreso**	**Ejes o áreas de conocimiento**
Ingeniero Agrónomo	UABC	8 ciclos escolares	350	40 Obligatorias 15 Optativas	▪ Examen de conocimiento ▪ Examen Psicométrico	▪ Cultivos agrícolas ▪ Agua y Suelo ▪ Químico-Biológica ▪ Económica-Administrativa-Humanística ▪ Ingeniería

Fuente: Elaboración propia con base en información de UABC (2013).

Además de los requisitos de ingreso, al programa educativo, el aspirante deberá contar con el siguiente perfil de ingreso:

- Hábitos de estudio: es fundamental la disciplina, dedicación y motivación hacia el estudio y la lectura dentro y fuera del aula.
- Valores y actitudes: honestidad, ética, seriedad, responsabilidad, iniciativa, respeto así mismo y a los demás.
- Intereses y motivaciones: interés en mantener contacto con la naturaleza, atracción por las actividades que se desarrollan al aire libre y capacidad para comprender.
- Expectativas sobre la formación y la práctica profesional: habilidades para desarrollar labores de campo, relacionarse con el sector agrícola, desempeñarse satisfactoriamente (UABC, 2013).

A continuación, se presenta el perfil de egreso del programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC:

El egresado es el profesional capacitado para aplicar las técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen vegetal, forrajes, fibras agroindustriales, entre otros, tomando como materia prima las plantas y el suelo y con ello lograr una producción económicamente rentable de una manera racional y con respeto al medio ambiente, estando capacitado para desarrollar las siguientes competencias:

- Evaluar los sistemas de producción agrícola a cielo abierto y protegido, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas para mejorar la rentabilidad y sustentabilidad de los cultivos, en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud objetiva, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable y respeto al ambiente.
- Planear y administrar empresas agrícolas, mediante la aplicación del proceso administrativo, para optimizar los recursos e incrementar la productividad del país, con actitud objetiva, responsable, honesta y compromiso social.
- Evaluar el comportamiento de los precios y mercados de los productos agrícolas, considerando la especie, calidad y volumen, para brindar a los productores opciones de mercado en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud analítica, objetiva, responsable y honesta.
- Utilizar y manejar el agua de riego agrícola, empleando métodos y técnicas pertinentes de medición, distribución y aplicación, para eficientizar el recurso natural que favorezca al desarrollo socioeconómico del país, con actitud analítica, responsable y respeto al ambiente (UABC, 2013).

En la Tabla 12, respecto a los programas educativos nacionales iguales o afines, iniciamos con el de Ingeniero Agrónomo de la UABCS (2020). Se oferta en la modalidad presencial, tiene una duración de nueve ciclos escolares, cuenta con un total de 418 CR, distribuidos en 40 unidades de aprendizaje obligatorias, ocho optativas y las prácticas profesionales. Las unidades de aprendizaje se ubican en cuatro niveles de competencias: básicas, profesionales, terminales y complementarias. Es importante señalar, que las prácticas profesionales se establecen de manera exclusiva durante el noveno semestre con un valor curricular

de 30 CR. En el aspecto humanista, destaca como asignatura obligatoria Ética, valores y responsabilidad social; además, en séptimo semestre se imparte la asignatura de Seminario de investigación. Como requisitos de ingreso se encuentran el examen psicométrico y el Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (EXANI-II) del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL).

La Licenciatura en Ingeniería Agronómica de la UAS (2017), se oferta en modalidad presencial, se cursa en nueve periodos semestrales y cuenta con 373 CR. Los alumnos deben acreditar un total de 51 asignaturas obligatorias, siete optativas y las prácticas profesionales, además de actividades de libre elección (asistencia a eventos académicos, presentación de ponencias o proyectos, estancias académicas cortas, colaboración en publicaciones, entre otras). Las unidades de aprendizaje se distribuyen en cuatro ejes o áreas de acentuación: protección vegetal, horticultura, agronegocios y suelo y agua. En este programa educativo destaca la elección, en el séptimo y octavo semestre, de una opción de acentuación de la disciplina que puede ser: protección vegetal, horticultura, agronegocios, suelos y agua o producción pecuaria. Posteriormente, realizan las prácticas profesionales durante todo el noveno semestre con un valor curricular de 35 CR. También, es relevante mencionar que se cursa de manera obligatoria la asignatura de Inglés técnico básico y la de Seminario de tesis. Como requisitos de ingreso se encuentran el EXANI-II del CENEVAL.

En la Universidad de Colima (2020) se oferta el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, en modalidad presencial, con una duración de nueve semestres y cuenta con un total de 309.6 CR. Los CR se distribuyen en 62 asignaturas obligatorias y once optativas. Cabe destacar, que las 62 unidades de aprendizaje obligatorias incluyen nueve asignaturas (una por semestre con un CR cada una) de Servicio social universitario y, en noveno, cursan la de Servicio social constitucional, con un total de 9.6 CR, conjuntamente con las Prácticas profesionales, con ocho créditos. Asimismo, incluye ocho asignaturas electivas que se cursan del primero al octavo semestre y, del primero al séptimo semestre, se cursa la unidad de aprendizaje de Inglés; además, se imparte el Seminario de

Investigación I y II, en séptimo y octavo semestre. Las áreas de acentuación del programa educativo son: producción, comunicación e investigación, gestión administrativa y de recursos para el desarrollo rural e integral. Como requisitos de ingreso, además del EXANI-II del CENEVAL, se encuentran el promedio mínimo de 8.0 de educación media superior.

La UAAAN (2020) ofrece el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, mimo que tiene una duración de 9 semestres. El plan de estudios consta de un total de 362 créditos obligatorios, incluye las prácticas profesionales, las cuales se realizan de manera exclusiva en el octavo semestre (40 CR); además, de créditos optativos variables. Está integrado por 41 unidades de aprendizaje obligatorias y diez optativas, sumando un total de 51. Entre las unidades de aprendizaje se ubica en el primer periodo escolar la asignatura de Inglés y en noveno la de Seminario de tesis. Las unidades de aprendizaje están organizadas en nueve ejes curriculares: ciencias básicas, biológica, fitomejoramiento, riego y drenaje, suelo, socioeconómica, parasitología, horticultura y agroecología. Como requisitos de ingreso se encuentran el EXANI-II del CENEVAL.

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UANL (2019) tiene una duración de nueve ciclos semestrales, cuenta con un total de 218 créditos, distribuidos en 51 unidades de aprendizaje (47 obligatorias y cuatro optativas), el servicio social, que se desarrolla en el séptimo semestre (16 CR), y las prácticas profesionales denominada área curricular de formación profesional integradora (20 CR). Las unidades de aprendizaje se cursan en cuatro áreas de formación: básica, general universitaria, profesional fundamental y profesional integradora. En el área de formación general universitaria destacamos las asignaturas de Liderazgo, emprendimiento e innovación y Responsabilidad social y desarrollo sustentable. Asimismo, en el área de formación profesional integradora la unidad de aprendizaje de Seminario para el desempeño profesional. Como requisitos de ingreso se encuentran el EXANI-II del CENEVAL, módulo de selección y módulo de diagnóstico de Ciencias Agropecuarias; un examen psicométrico y realiza un diagnóstico de idioma inglés.

En relación con la nomenclatura de programas educativos nacionales analizados, se señala que existe semejanza con el programa educativo de la UABC (2013), con el nombre de Ingeniero Agrónomo, con excepción del programa educativo de la UAS (2017), cuya denominación es Licenciatura en Ingeniería Agronómica.

Por otra parte, los cinco programas educativos analizados coinciden en la duración de la carrera de nueve semestres, mientras que el de la UABC (2013) se cursa en ocho periodos escolares. Esta diferencia radica en que los programas educativos analizados realizan las prácticas profesionales de manera exclusiva en un periodo escolar (UABCS, 2020; UAS, 2017 y UAAAN, 2020), con excepción de la UANL (2019) que lo realizan en el noveno semestre con carga mínima (dos asignaturas) y de la UCOL (2020) que las llevan a cabo en el octavo periodo escolar conjuntamente con horas de Servicio social universitario. En el número de créditos otorgados a las prácticas profesionales, los programas educativos también difieren, promedian 26.7, en cambio, el de la UABC (2013) otorga 30 CV, coincidiendo, en el número de CR, solo con el programa educativo de la UABCS (2020).

De la misma manera, con respecto al total de créditos del plan de estudios y número de unidades de aprendizaje optativas no existe uniformidad en ninguno de los programas educativos. En el número de unidades de aprendizaje obligatorias los programas educativos promedian 48, en tanto el de la UABC (2013) con 40 unidades de aprendizaje coincide, únicamente, con el programa educativo de la UABCS (2020), lo cual representa 20% menos que el resto de los programas educativos seleccionados para este estudio. En cuanto a las asignaturas optativas el promedio es de ocho, mientras el programa educativo de la UABC (2013) integra 15 unidades de aprendizaje, 46.6% arriba del promedio de los programas educativos aquí presentados.

Vale la pena señalar que, en las unidades de aprendizaje obligatorias contendidas en el mapa curricular de cada uno de los programas educativos, destaca la importancia, además de las asignaturas propias de la disciplina, lo siguiente:

- En el área humanística incluyen en el plan de estudios asignaturas: dos la UANL (2019), denominadas Cultura del Paz y Responsabilidad social y desarrollo sustentable y, la UABCS (2020), al igual que la UABC (2013), una denominada Ética, valores y responsabilidad social.
- Los planes de estudio que incluyen asignaturas en el área de investigación son: Seminario de investigación, en séptimo semestre, la UAS (2017); la UCOL (2020), Seminario de investigación I y II (séptimo y octavo) y, la UABC (2013), Metodología de investigación en el segundo periodo escolar (etapa básica).
- En lo que corresponde al idioma inglés se cursa una asignatura (Inglés I), en el primer semestre, en la UAAAN (2020) y, en el segundo semestre, en la UAS (2017) Inglés técnico básico. En el caso de la UABC (2013), se cursan dos unidades de aprendizaje, Inglés Básico e Inglés Técnico, en el primero y segundo periodo escolar. En la UCOL (2020) los alumnos cursan siete asignaturas de Inglés (del primero al séptimo semestre). En el caso de la UANL (2019), el dominio del inglés básico es requisito de ingreso.
- La asignatura de Seminario de tesis, únicamente, se cursa en el programa educativo de la UAAAN (2020), en noveno semestre, y en la UAS (2017) en séptimo semestre.
- El programa educativo de la UANL (2019) es el único que incluye unidades de aprendizaje para el tránsito a la vida profesional: Liderazgo, emprendimiento e innovación (sexto semestre) y Seminario para el desempeño profesional (noveno semestre).
- El programa educativo de la UAS (2017) es el único que presenta la elección de una opción de acentuación de la disciplina (se cursa en los dos últimos semestres): protección vegetal, horticultura, agronegocios, suelos y agua o producción pecuaria.

Por otra parte, conviene destaca en la UCOL (2020) y la UANL (2019), a diferencia de las demás IES, incluyendo a la UABC, la incorporación del servicio social al currículo. Asimismo, todos los programas educativos, con base en el

modelo de planeación curricular de cada IES, cuentan con áreas de acentuación o de formación, aunque la denominación es diferente.

En relación con los requisitos de ingreso, las cinco IES establecen la presentación del EXANI-II del CENEVAL, mientras que la UABC aplican un examen general de ingreso institucional.

Tabla 12

Datos generales de los programas educativos nacionales considerados en el análisis comparativo.

DATOS GENERALES						
Programa Educativo	**IES**	**Duración**	**CR**	**UA**	**Requisitos de ingreso**	**Ejes o áreas de acentuación o formación**
Ingeniero Agrónomo	UABCS	9 semestres	418	40 Obligatorias 8 Optativas	• EXANI-II del CENEVAL • Examen psicométrico	▪ Competencias básicas. ▪ Competencias profesionales. ▪ Competencias terminales. ▪ Competencias complementarias.
Licenciatura en Ingeniería Agronómica	UAS	9 semestres	373	51 Obligatorias 7 Optativas	▪ EXANI-II del CENEVAL	▪ Protección vegetal. ▪ Horticultura. ▪ Agronegocios. ▪ Suelo y agua.
Ingeniero Agrónomo	UCOL	9 semestres	309.6	62 Obligatorias 11 Optativas	▪ EXANI-II del CENEVAL ▪ Promedio mínimo de educación media superior de ingreso 8.0	▪ Producción. ▪ Gestión administrativa y de recursos para el desarrollo rural. ▪ Comunicación e investigación. ▪ Integral.
Ingeniero Agrónomo	UAAAN	9 semestres	362*	41 Obligatorias 10 Optativas	▪ EXANI-II del CENEVAL	▪ Ciencias básicas. ▪ Biológica. ▪ Fitomejoramiento. ▪ Riego y drenaje. ▪ Suelo. ▪ Socioeconómica. ▪ Parasitología. ▪ Horticultura. ▪ Agroecología.
Ingeniero Agrónomo	UANL	9 semestres	218	47 Obligatorias 4 Optativas	▪ EXANI-II del CENEVAL. Módulo de selección y módulo de diagnóstico de ciencias Agropecuarias. ▪ Examen psicométrico. ▪ Inglés básico.	▪ Formación básica. ▪ Formación general universitaria. ▪ Formación profesional fundamental. ▪ Formación profesional integradora.

Nota: *Total de CR obligatorios, incluye prácticas profesionales. Los créditos optativos son variables.

Fuente: Elaboración propia con base en información de las páginas web oficiales de las instituciones educativas.

En los objetivos de cada programa educativo (ver Tabla 13), coinciden en formar profesionales de manera integral (UABCS, 2020 y UCOL, 2020); en su mayora mencionan formar Ingenieros Agrónomos competentes, comprometidos, con iniciativa para atender y resolver problemas relacionados con la producción agrícola. Además, la UANL (2019) hace referencia a formar con actitud para adaptarse a los cambios tecnológicos, laborales, sociales, ecológicos y culturales, así como interés de superación profesional y personal.

Tabla 13

Objetivos de los programas nacionales considerados en el análisis comparativo.

PROGRAMA EDUCATIVO	IES	OBJETIVO(S)
Ingeniero Agrónomo	UABCS	Formar de manera integral ingenieros agrónomos competentes y comprometidos con la producción agrícola.
Licenciatura en Ingeniería Agronómica	UAS	Formar profesionales en las ciencias agropecuarias con iniciativa, altamente competitivos y productivos, capaces de detectar, analizar y resolver la problemática del sector agropecuario de la región, nacional e internacional, en lo económico, político, cultural y productivo.
Ingeniero Agrónomo	UCOL	Formar a los estudiantes de manera integral, científica y creadores de excelencia; impulsando la generación, la aplicación, la preservación y la difusión del conocimiento científico, al desarrollo tecnológico y a las distintas manifestaciones del arte y la cultura, para contribuir a la transformación de la sociedad, en un marco de transparencia y oportuna rendición de cuentas.
Ingeniero Agrónomo	UAAAN	*IND
Ingeniero Agrónomo	UANL	Formar profesionales para: Aplicar fundamentos agronómicos para mejorar la eficiencia productiva en la actividad laboral que esté desempeñando. Identificar problemas suscitados en su actividad profesional y solucionarlos aplicando el método científico. Diseñar sistemas de producción sostenible, fundamentados en normas de calidad e inocuidad, que permitan enfrentar los retos de la sociedad respecto a la creciente demanda de productos agropecuarios para el mercado nacional e internacional. Mostrar actitud para adaptarse con alto sentido de responsabilidad, a los cambios tecnológicos, laborales, sociales, ecológicos y culturales, así como interés de superación profesional y personal.

Nota: *IND Información no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

En la Tabla 14 se presenta lo relacionado al perfil de ingreso que cada programa educativo establece como requisito para ingresar al programa educativo.

En cuanto a los conocimientos existe coincidencia entre los programas educativos, ya que establecen como requisito, a los aspirantes a ingresar, poseer bases en el área de las ciencias básicas: biología, física y matemáticas. En relación al manejo del inglés hacen referencia la UANL (2019) y la UAAAN (2020). Además, la UANL (2019) requieren conocimientos básicos de las ciencias agropecuarias.

Tocante a las habilidades, coinciden en que se requiere que el aspirante cuente con capacidad de expresión oral y escrita que le permita comunicarse de una manera clara. La UABCS (2020), la UCOL (2020) y la UAAAN (2020) requieren vocación hacia las actividades del campo.

Respecto a las actitudes y valores, el programa educativo de la UABCS (2020) se refieren al aprovechamiento racional de los recursos naturales; la UCOL (2020) al compromiso con el medio ambiente; la UAAAN (2020) a la actitud de amor a la naturaleza, de trabajo y deseos de superación y, la UANL (2019), a poseer valores éticos, contar con disciplina para el estudio y practicar estilo de vida saludable.

Una vez realizado el análisis comparativo sobre el perfil de ingreso de los programas educativos nacionales, en términos generales, se encontró coincidencia entre el programa educativo de la UABC y de la UABCS, la UCOL y la UAAAN, en cuanto al interés por mantener contacto con la naturaleza. De la misma manera, relacionado con los hábitos de estudio y valores éticos, coinciden la UABC y la UANL.

Conviene destacar que, a diferencia de los programas educativos nacional, el programa de Ingeniero Agrónomo de la UABC no refiere requisitos de conocimientos básicos ni de habilidades específicas, por lo que se sugiere analizar la inclusión de estos aspectos en la actualización o modificación de este programa educativo.

Tabla 14

Perfil de ingreso de los programas educativos considerados en el análisis comparativo.

PROGRAMA EDUCATIVO	IES	PERFIL DE INGRESO
Ingeniero Agrónomo	UABCS	Además de los requisitos señalados en la legislación universitaria, deberán poseer las siguientes características: poseer interés por las ciencias biológicas y las matemáticas. Demostrar capacidad para el razonamiento verbal y lógico-matemático; tener vocación e interés por el campo, por los recursos naturales y la biodiversidad, por la producción sustentable y el aprovechamiento racional de los recursos naturales; tener facilidad para el trabajo, tanto en ambientes rurales como en urbanos y contar con tiempo completo para dedicarse a las actividades de aprendizaje tanto curriculares, como extracurriculares (de gabinete, de campo, deportivas, recreativas y culturales).
Licenciatura en Ingeniería Agronómica	UAS	*IND
Ingeniero Agrónomo	UCOL	Características deseables del aspirante: • Gusto por el trabajo al aire libre o en laboratorio, con grupos de personas y en condiciones climáticas y sociales diversas. • Vocación hacia las actividades del campo, dispuestos a trabajar en el área rural y urbana. • Conocimientos de las ciencias básicas: biología, física, matemáticas y química. • Capacidad de observación y razonamiento para resolver problemas de solución lógica. • Capacidad de expresión oral y escrita que le permitan comunicarse de una manera clara. • Compromiso hacia el cuidado del medio ambiente. • Interés en el conocimiento y descubrimiento de acontecimientos agronómicos. • Responsabilidad para el estudio independiente.
Ingeniero Agrónomo	UAAAN	Características: • Conocimientos básicos: biología, química orgánica e inorgánica, matemáticas, física general, sociales (filosofía, psicología, historia nacional y universal) y de idioma inglés. • Habilidades: expresión oral y escrita, razonamiento y estudio. • Actitudes: identificación con las actividades del campo, amor a la naturaleza, actitud de trabajo y deseos de superación. • Proyección: honestidad, apego a la tarea, indagación sistémica e innovadora.
Ingeniero Agrónomo	UANL	Características formativas evaluables: • Demostrar razonamiento numérico. • Poseer pensamiento matemático. • Mostrar dominio de competencia comunicativa. • Contar con conocimientos básicos de las ciencias agropecuarias. • Dominar a nivel básico el idioma inglés. Características formativas deseables: • Mostrar interés por el manejo de sistema agropecuarios. • Aceptar movilidad a diversos ambientes sociales. • Practicar estilo de vida saludable. • Poseer valores éticos y disciplina de estudio.

Nota: *IND Información no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

Asimismo, se consideró en este estudio el perfil de egreso de cada uno de los programas educativos (ver Tabla 15), mismos que coinciden en que el egresado es un profesional que cuenten con conocimientos técnicos y científicos, habilidades,

actitudes, valores y destrezas para la atención y solución de problemas de producción de la agricultura, competentes para aplicar tecnologías de producción y desarrollar investigación.

Tabla 15

Perfil de egreso de los programas educativos nacionales considerados en el análisis comparativo.

PROGRAMA EDUCATIVO	IES	PERFIL DE EGRESO
Ingeniero Agrónomo	UABCS	El Ingeniero Agrónomo es un profesionista con una sólida formación en el dominio de métodos y técnicas relacionadas con la producción agrícola que le permiten participar en la transformación de agrosistemas de las zonas áridas, con un enfoque de sustentabilidad y de respeto al medio ambiente. Posee las competencias para integrarse al mercado laboral y actuar como un verdadero agente de cambio con productores, organizaciones, empresas o instituciones relacionadas con la producción agrícola; es capaz de tomar decisiones y aplicar sus conocimientos de manera práctica para encontrar soluciones técnicamente viables, socialmente justas y ecológicamente sanas, a la problemática presente en el campo. Cuenta con las habilidades y destrezas para adaptarse a los nuevos contextos y escenarios globales, mediante el uso de las nuevas herramientas tecnológicas de la información y la comunicación; con la formación para integrarse a procesos de autoaprendizaje y actualización continua; para realizar estudios de posgrado en las diferentes ramas de la agronomía y con la capacidad para comunicarse en una lengua diferente a la materna. Para alcanzar el perfil descrito, desarrolla las siguientes competencias: • Aplica distintas tecnologías de producción para incrementar la productividad agrícola acorde con la realidad de los productores de las zonas áridas y con un enfoque de sustentabilidad. • Identifica los agentes dañinos y benéficos para los cultivos y desarrolla estrategias para el manejo y control de plagas y enfermedades con una visión sustentable. • Diseña y ejecuta proyectos de investigación y transferencia de tecnologías para la creación y/o adaptación de paquetes tecnológicos que den solución a los problemas de la producción agrícola en las zonas áridas. • Diseña modelos de desarrollo comunitario sostenible que propician mejores condiciones de vida para las comunidades rurales con base en las políticas y programas gubernamentales. • Comprende los procesos y consecuencias del cambio climático y sus causas e implementa medidas de prevención, adaptación y/o mitigación en la alteración de los agroecosistemas. • Aplica procesos de calidad para el manejo de productos agrícolas inocuos considerando el marco normativo vigente y las buenas prácticas agrícolas.
Licenciatura en Ingeniería Agronómica	UAS	El egresado de ingeniería agronómica será un profesionista de calidad, con conocimientos técnicos y científicos que contribuyan a mejorar la producción y la productividad, así como coadyuvar al logro del proceso productivo sustentable, con habilidades para transmitir conocimientos de acuerdo con las necesidades del sector agrícola con carácter emprendedor, ético, critico propositivo y creativo en el trabajo de equipo.
Ingeniero Agrónomo	UCOL	Ingeniero(a) Agrónomo es un profesional competente íntegro con bases científicas, tecnológicas, administrativas, éticas y de responsabilidad social para la producción agropecuaria sostenible en el trópico seco, incluyendo las áreas de planeación, operación, administración, comercialización e investigación.
Ingeniero Agrónomo	UAAAN	Ingeniero Agrónomo con dominio en los fundamentos de la ingeniería y de la agronomía, y capaz de utilizarlos en la solución de problemas de producción de la agricultura nacional. Capaz de integrar y aplicar sustentablemente la tecnología, en los sistemas de producción de la agricultura nacional, mediante el dominio técnico de: uso eficiente del recurso agua, nutrición vegetal, manejo y conservación del suelo, mecanización agrícola, control

		integrado de plagas, control integrado de enfermedades, control integrado de malezas, mejoramiento de plantas y sistemas de producción de cultivos básicos, industriales, forrajeros, hortícolas y frutícolas.
Ingeniero Agrónomo	UANL	Ingeniero agrónomo con competencias generales: - Instrumentales: • Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permite la toma de decisiones en los ámbitos personal, académico y profesional. • Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, ícono, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico. • Manejar la teoría de la información y comunicación como herramienta para el acceso a la información y su transformación en conocimiento, así como para el aprendizaje y trabajo colaborativo con técnicas de vanguardia que le permita su participación constructiva en la sociedad. • Emplear pensamiento lógico, crítico, creativo y propositivo para analizar fenómenos naturales y sociales que le permitan tomar decisiones pertinentes en su ámbito de influencia con responsabilidad social. • Utilizar un segundo idioma, preferentemente el inglés, con claridad y corrección para comunicarse en contextos cotidianos, académicos, profesionales y científicos. • Elaborar propuestas académicas y profesionales inter, multi y transdisciplinaria de acuerdo a las mejores prácticas mundiales para fomentar y consolidar el trabajo colaborativo. • Utilizar los métodos y técnicas de investigación tradicionales y de vanguardia para el desarrollo de su trabajo académico, el ejercicio de su profesión y la generación de conocimientos. - Personales y de interpretación social: • Mantener una actitud de compromiso y respeto hacia la diversidad de prácticas sociales y culturales que reafirman el principio de integración en el contexto local, nacional e internacional con la finalidad de promover ambientes de convivencia pacífica. • Intervenir frente a los retos de la sociedad contemporánea en lo local y global con actitud crítica y compromiso humano, académico y profesional para contribuir a consolidar el bienestar general y el desarrollo sustentable. • Practicar los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, paz, respeto a la naturaleza, integridad, comportamiento ético y justicia, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sustentable. - Integradoras: • Construir propuestas innovadoras basadas en la comprensión holística de la realidad para contribuir a superar los retos del ambiente global interdependiente. • Asumir el liderazgo comprometido con las necesidades sociales y profesionales para promover el cambio social pertinente. • Resolver conflictos personales y sociales, de conformidad a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones. • Lograr la adaptabilidad que requieren los ambientes sociales y profesionales de incertidumbre de nuestra época para crear mejores condiciones de vida.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

De la misma manera, que los programas educativos nacionales, se presenta a continuación lo relacionado a los programas educativos internacionales. En la Tabla 16 se describe, a partir de la página web de las instituciones educativas, los datos generales, mismos que se describen a continuación.

La Universidad de California en Davis, California, es una institución pública que forma parte del sistema de la Universidad California. De esta universidad se seleccionó el programa educativo de Licenciado en Ciencias (disciplinas de ciencias agrícolas y ambientales), el cual cuenta con 152 créditos, distribuidos en 32 asignaturas obligatorias, asignaturas optativas y electivas, mismas que no se especifica su número debido a que sus créditos son variables. Cuenta con las siguientes áreas de acentuación: Ciencia animal, Tecnología de sistemas biológicos aplicables, Economía de negocios agrícolas, Horticultura ambiental, Ciencia ambiental y recursos naturales y Ciencia de plantas y suelos. Destaca en este programa educativo la alternativa de la carrera de formar técnicos y educadores para ayudar en el desarrollo agrícola y los programas ambientales nacionales e internacionales, cubriendo una demanda de instructores calificados y personal de supervisión. Como requisitos de ingreso se establece el llenado de un formato de solicitud. Cabe señalar que por motivos de la pandemia por COVID tiene suspendido el examen de aptitudes académicas hasta el periodo 2024 (UCDavis, 2020).

La Universidad Politécnica Estatal de California, es una institución pública integral ubicada en San Luis Obispo, California. Entre otros programas educativos oferta la licenciatura de Ciencias Agrícolas, misma que cuenta con 180 créditos. Se cursan un total de 22 unidades de aprendizaje obligatorias, mientras que el número de asignaturas optativas y electivas son variables. Cuenta con las siguientes áreas de acentuación: Agroindustria, Ciencia animal, Tecnología de sistemas agrícolas, Ciencia de las plantas, Ciencia de cultivo y suelos, Recursos naturales, Manipulación de productos alimentarios, Horticultura ornamental, Ciencia y matemáticas y Educación general. Destaca el área de agroindustria con asignaturas de ventas, comercialización, economía, entre otras; así como la de Ciencia animal con las cuales el alumno explora ser veterinario, productor de ganado y de ave de corral. Además, este programa está aprobado por la Unidad de Educación Agrícola del Departamento de Educación de California y la Comisión de Acreditación de Maestros de California para preparar a las personas para enseñar a nivel de secundaria, preparatoria y colegio comunitario en cualquier lugar de California y los Estados Unidos. Como requisitos de ingreso se establece el llenado de un formato

de solicitud y la presentación de una prueba de aptitudes académicas (CalPoly, 2020).

La Universidad Nacional de Asunción en Paraguay, oferta el programa educativo de Ingeniero Agrónomo con una duración de nueve semestres. El total de créditos es de 231, distribuidos en 56 asignaturas obligatorias (186 CR) y ocho optativas (24 CR), además, de 45 horas en actividades de extensión universitaria (3 CR), 120 horas de pasantía (8 CR) y la defensa del trabajo final de grado (10 CR). Entre sus áreas de acentuación se encuentran la Producción agrícola, Producción animal, Economía rural, Ingeniería Agrícola, Suelos y Producción vegetal. Destaca en este programa educativo que cada una de sus áreas de acentuación, se convierten, a partir del séptimo semestre, en una alternativa de carrera. Como requisito de ingreso se requiere la aprobación de un curso de ingreso aplicado por esta institución educativa (UNA, 2021).

Por otra parte, la Universidad Nacional de Colombia oferta el programa educativo de Ingeniería Agronómica, el cual se cursa en diez periodos semestres. Para su egreso los estudiantes deben completar 180 créditos, distribuidos en 42 asignaturas obligatorias (incluidas las prácticas profesionales con 12 CR) y cuatro optativas con un total de 138 CR, así como asignaturas electivas (36 CR) y trabajo de grado (6 CR). Este programa educativo cuenta con las etapas de formación: Componente de fundamentación, Componente de formación disciplinar o profesional y Componente de libre elección. El requisito de ingreso es la aprobación de un examen de admisión institucional. (UNAL, 2020).

Finalmente, la Universidad de Tarapacá de Chile que oferta el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, mismo que tiene una duración de 10 semestres y está integrado por 180 créditos. Cuenta con 54 unidades de aprendizaje obligatorias y tres optativas. Conviene destacar como asignaturas obligatorias el Seminario expresión oral y escrita y Desarrollo personal en el primer periodo semestral, Inglés convencional e Inglés técnico en segundo y tercero, respectivamente, y Metodología de la investigación en el noveno periodo semestral. Asimismo, la práctica profesional se realiza del sexto al noveno semestre. Este programa tiene como áreas de acentuación: Manejo de suelo y agua, Fitosanidad,

Sistema de producción agropecuaria y gestión y Administración y desarrollo rural. El requisito de ingreso es la aprobación de un examen de admisión institucional (UTA, 2020).

Tabla 16

Datos generales de los programas educativos internacionales considerados en el estudio comparativo.

DATOS GENERALES						
Programa Educativo	**IES**	**Duración**	**CR**	**UA**	**Requisitos de ingreso**	**Ejes o áreas de acentuación o formación**
Ciencias agrícolas y ambientales	UCDavis	*IND	152	32 Obligatorias, optativas y electivas variable	• Solicitud.	▪ Ciencia animal. ▪ Tecnologías de sistemas biológicos aplicados. ▪ Economía y negocios agrícolas. ▪ Horticultura ambiental. ▪ Ciencia ambiental y recursos naturales. ▪ Ciencia de plantas y suelos.
Ciencias Agrícolas	CalPoly	*IND	180	22 Obligatorias, optativas y electivas variable	• Solicitud de ingreso. • Examen Prueba de Aptitud académica.	▪ Agroindustria. ▪ Ciencia animal. ▪ Tecnología de sistemas agrícolas. ▪ Ciencia de las plantas. ▪ Ciencia de cultivo y suelos. ▪ Recursos naturales. ▪ Manipulación de productos alimentarios. ▪ Horticultura ornamental. ▪ Ciencia y matemáticas. ▪ Educación general.
Ingeniero Agrónomo	UNA	9 semestres	231	56 Obligatorias 8 Optativas	• Aprobar curso probatorio de ingreso.	▪ Producción agrícola. ▪ Producción animal. ▪ Economía rural. ▪ Ingeniería agrícola. ▪ Suelos. ▪ Producción vegetal.
Ingeniería Agronómica	UNAL	10 semestres	180	42 Obligatorias 4 Optativas	• Aprobar examen de admisión.	▪ Componente de fundamentación. ▪ Componente de formación disciplinar o profesional. ▪ Componente de libre elección.
Ingeniero Agrónomo	UTA	10 semestres		54 Obligatorias 3 Optativas	▪ Aprobar examen de admisión	▪ Manejo de suelo y agua. ▪ Fitosanidad. ▪ Sistema de producción agropecuaria y gestión. ▪ Administración y desarrollo rural.

Nota: *Total de CR obligatorios, incluye prácticas profesionales. Los créditos optativos son variables.

Fuente: Elaboración propia con base en información de las páginas web oficiales de las instituciones educativas.

De la misma manera, en la Tabla 17 se presentan los objetivos de los programas educativos internacionales, con excepción de la Universidad de Tarapacá de Chile, los cuales refieren a la formación de profesionales en el campo de las ciencias agrícolas

Tabla 17

Objetivos de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo.

PROGRAMA EDUCATIVO	IES	OBJETIVO(S)
Ciencias agrícolas y ambientales	UCDavis	Formar egresados para dirigir programas en ciencias agrícolas y ambientales, así como también habilidades necesarias para trabajar en carreras de ciencias sociales relacionadas con estos campos.
Ciencias Agrícolas	CalPoly	• Lograr un alto grado de alfabetización agrícola. • Liderar y dirigir a individuos y grupos en pensamiento y acción. • Analizar y comunicar de forma eficaz los principales problemas de la agricultura. • Demostrar competencias culturales en una industria y una sociedad agrícolas cada vez más globalizadas. • Demostrar pensamiento crítico y habilidades para resolver problemas. • Integre la tecnología de manera fluida y profesional en las prácticas.
Ingeniero Agrónomo	UNA	Formar profesionales en las Ciencias Agrarias, competentes, emprendedores y sensibles a las demandas sociales; generar y proyectar conocimientos tecnológicos y científicos a la sociedad, y promover la expresión artística, cultural, humanista y valores institucionales, con el fin de contribuir al desarrollo sostenible del país.
Ingeniería Agronómica	UNAL	Formar profesionales e investigadores sobre una base científica, ética y humanística, dotándolos de una conciencia crítica, de manera que les permita actuar responsablemente frente a los requerimientos y las tendencias del mundo contemporáneo, y liderar creadoramente procesos de cambio
Ingeniero Agrónomo	UTA	*IND

Nota: *IND Información no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

En la Tabla 18 se presenta lo relacionado con el perfil de ingreso de los programas educativo internacionales, en ellos se encuentran coincidencia como los conocimientos previos en ciencias básicas. Como requisito de ingreso la UCDavis (2020) y la UNAL (2020), hacen referencia a contar con conocimientos del idioma

inglés. Como diferencia entre las universidades internacionales podemos señalar que las instituciones educativas de Estados Unidos consideran como requisitos actividades extracurriculares, experiencia laboral y distinciones obtenidas (CalPoly, 2020), así como artes visuales y escénicas y otros idiomas que no sea el inglés (UCDavis, 2020).

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC, como se comentó en el análisis de los programas educativos nacionales, también difiere de los internacionales en lo que corresponde a no señalar en el perfil de ingreso los conocimientos básicos requeridos, por lo que se sugiere analizar la inclusión de este y otros aspectos en la actualización o modificación de este programa educativo, como se especifica en la *Guía metodológica para la creación y modificación de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California* (UABC, 2010).

Tabla 18

Perfil de ingreso de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo.

PROGRAMA EDUCATIVO	IES	PERFIL DE INGRESO
Ciencias agrícolas y ambientales	UCDavis	• Un año de cursos de preparación para la universidad. • Dos años de Historia/Ciencias sociales. • Tres años de matemáticas. • Dos años de laboratorios de ciencias. • Un año de artes visuales y escénicas. • Cuatro años de inglés. • Dos años de otro idioma que no sea inglés.
Ciencias Agrícolas	CalPoly	• Cursos previos de preparación para ingreso a la universidad. • Promedio de los últimos tres grados. • Distinciones obtenidas. • Actividades extracurriculares y experiencia laboral. • Evaluación de variables cognitivas (Proceso de admisión de criterios múltiples).
Ingeniero Agrónomo	UNA	Conocimientos básicos de: • Matemáticas. • Comunicación. • Física, Biología. • Química. • Introducción a la Economía. • Introducción a la administración.
Ingeniería Agronómica	UNAL	Contar con conocimientos básicos de: • Lecto-escritura. • Inglés. • Matemáticas.

Ingeniero Agrónomo	UTA	Contar con conocimientos de: • Lenguaje. • Matemáticas. • Ciencias. • Historia y Ciencias Sociales.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

Se presentan a continuación los perfiles de egreso definidos en cuatro de los programas educativos internacionales (ver Tabla 19), debido a que no se encontró información sobre el perfil de egreso del programa de Ingeniero Agrónomo de la UNAL.

De la misma manera que los programas educativos nacionales, los internacionales coinciden en que el egresado cuenta con conocimientos, habilidades, actitudes y valores para la atención y solución de problemas agrícolas y, en el caso de la UNA (2021) y UTA (2020), con competencias para aplicar tecnologías de producción y desarrollar investigación. Por su parte, la UCDavis (2020) y UNA (2021) hacen referencia, entre otras actitudes, al interés por el aprendizaje permanente, como desarrollo y crecimiento personal y profesional.

Tabla 19

Perfil de egreso de los programas educativos internacionales considerados en el análisis comparativo.

PROGRAMA EDUCATIVO	IES	PERFIL DE EGRESO
Ciencias agrícolas y ambientales	UCDavis	Los egresados deben: • Desarrollar habilidades de comunicación efectivas: escrito, oral, interpersonal, grupal. • Desarrollar habilidades cognitivas superiores: pensamiento crítico, creatividad, capacidad analítica. • Cultiva las virtudes. • Ética, responsabilidad, honor, tolerancia, respeto por los demás, empatía • Desarrollar enfoque y profundidad en una o más disciplinas. • Desarrollar habilidades de liderazgo: capacidad para estimular y dirigir el aprendizaje colaborativo y la acción colaborativa • Desarrollar una perspectiva global: amplia experiencia intelectual y cultural a través de la participación activa, una comprensión de las interacciones entre el individuo, la sociedad y el mundo natural. • Prepárese para el aprendizaje permanente: pensamiento y aprendizaje independientes, aprender a encontrar información, hacer las preguntas correctas.

Ciencias Agrícolas	CalPoly	Es un líder y educador de la industria agrícola al enfocarse en una visión general amplia de la agricultura, con una comprensión integral de sus diversos sectores y la capacidad de promover y atender las necesidades de la industria.
Ingeniero Agrónomo	UNA	El perfil está orientado a la formación integral de profesionales con capacidad de manejo de los sistemas de producción agrarios, y que estén en condiciones de: Conocer y comprender los factores de producción y combinarlos con eficiencia técnica y económica en las distintas etapas del ciclo de producción agrario e industrial. Aplicar conocimientos científicos y tecnológicos, promoviendo modelos de desarrollo sostenible. Identificar problemas y proponer soluciones a través del diseño, adaptación y ejecución de investigaciones que permitan mejorar las condiciones del sector. Emprender actividades con capacidad crítica, ética, liderazgo, y trabajo en equipo. Desempeñar actividades de transferencia de tecnología. Participar de los procesos de decisión de la gestión de políticas sectoriales, con el fin de promover la organización y el bienestar de la comunidad rural. Ser profesionales con deseos de superación, habilidad creadora e innovadora.
Ingeniería Agronómica	UNAL	*IND
Ingeniero Agrónomo	UTA	El egresado tiene: • Amplia formación en ciencias básicas y profesionales, con énfasis en el conocimiento, manejo productivo y conservación de recursos naturales en agricultura de desierto y en ambientes áridos y semi áridos. • Conocimiento de los recursos naturales del rubro agropecuario y de factores que interactúan en los sistemas productivos que se desarrollan en el ámbito regional, nacional e internacional, aplicando adecuadamente los principios del desarrollo sustentable en propuestas alternativas de producción agropecuaria. • Formación integral para iniciarse en investigación científica y tecnológica, dirigida tanto al estudio de los hábitats naturales y artificiales, como de los procesos que allí ocurren. • Capacidad de análisis de las relaciones causa-efecto en las actividades de producción, explotación y comercialización agropecuaria, y en la solución integral de problemas propios de la ruralidad. • Conocimiento y aplicación adecuada de los conceptos, principios y técnicas de gestión de empresa, administración y evaluación de proyectos en el rubro agropecuario.

Nota: *IND Información no disponible.

Fuente: Elaboración propia con base en información de páginas web de las instituciones educativas.

En relación con la estructura y redacción del perfil de egreso, en los programas educativos internacionales, se da una idea de las diferentes actividades que puede desarrollar el egresado en el desempeño de su profesión. En el caso del perfil de egreso del programa educativo de la UCDavis (2020) se enlistan conocimientos, habilidades, valores y actitudes que debe realizar el egresado, mismos aspectos que pueden ser aplicados a cualquier perfil profesional. En la descripción del perfil de egreso de la CalPoly (2020) se hace una redacción general de lo que es el egresado, con algunas características de su desempeño profesional; de igual forma, en la UNA (2021), además de una breve descripción de la capacidad

que tiene el egresado; también, se mencionan algunas competencias generales y acciones sobre lo que sabe hacer el egresado. Finalmente, en el perfil de egreso del programa de la UTA (2020) se hace referencia a lo que el egresado sabe hacer.

Por otra parte, en los programas educativos nacionales, con excepción de la UANL, se presenta una descripción general del egresado con características que reflejan el desempeño en su campo ocupacional. El perfil de egreso del programa educativo de la UANL (2019) se integra por competencias generales divididas en instrumentales, personales y de interpretación social e integradoras. Por el contrario, el programa educativo de la UABCS (2020), cuenta con un perfil de egreso integrado por una descripción que define al egresado y las competencias profesionales.

Una semejanza entre el perfil de egreso de los programas educativos nacionales e internacionales y el de Ingeniero Agrónomo de la UABC, son los conocimientos y la capacidad para actuar en lo que para cada institución educativa son las principales necesidades del sector agrícola.

Como diferencia, con excepción de la UABCS que estructura y redacta el perfil de egreso de manera similar al programa educativo de la UABC, se identifica que el perfil de egreso de Ingeniero Agrónomo de la UABC está integrado, por una breve descripción del profesionista, reflejando las características de su desempeño profesional, así como las competencias que dan respuesta a las necesidades del sector productivo y social (UABC, 2010, 2013), es decir, describe, más que el qué debe saber el Ingeniero Agrónomo, define el qué debe ser, el qué sabe hacer, el cómo metodológico, el cómo axiológico y el para qué. Sin embargo, entre las áreas de oportunidad identificadas para este programa educativo destaca:

- De manera específica, a diferencia de los programas nacionales (UABCS, UCOL y UANL) e internacionales (UNA y UTA) analizados, no se señala, en el perfil de egreso, la capacidad para ejercer la investigación; así como la actitud de educación continua, como desarrollo y crecimiento personal y profesional (UCDavis y UNA).

1.2.3. Análisis de organismos nacionales e internacionales

Objetivo.

Analizar los referentes nacionales e internacionales que señalan competencias, contenidos de dominio y prácticas que deben cubrirse para apoyar a la actualización del programa educativo de Ingeniero Agrónomo que oferta la UABC.

Método.

Se realizó una investigación documental a partir de fuentes digitales donde se consultaron los requerimientos de los organismos acreditadores nacionales e internacionales, de modo que fuera posible identificar las competencias, contenidos de dominio y prácticas de la profesión que señalan o recomiendan en cada caso. Fueron considerados a nivel nacional el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (COMEAA) y los Comités Interinstitucionales para la evaluación de la Educación Superior (CIEES), mientras que, en el ámbito internacional, se consideró a la Comisión de Universidades y Universidades de WASC (WSCUC) y el Consejo Nacional de Acreditación (CNA). También se valoró información de la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior (AMEAS) y del Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL).

Posterior a la revisión, se documentaron aspectos y requerimientos que deben ser considerarse en la modificación o actualización del programa educativo.

Resultados.

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC se encuentra acreditado por los Comités Interinstitucionales para la evaluación de la Educación Superior (Nivel 1) en la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín, (CIEES, 2021a) y, en el Instituto de Ciencias Agrícolas, por el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (COMEAA, 2020).

Los CIEES es un organismo dedicado al aseguramiento de la calidad de programas educativos de tipo superior de todos los niveles (CIEES, 2021b). Por su parte, el COMEAA es un organismo avalado por el Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES, 2020), mismo que tiene como objeto de trabajo "la evaluación con fines de acreditación de programas de licenciatura en las ciencias agrícolas, forestales, ambientales, agronegocios, zootecnia, desarrollo rural, y de agroindustria" (COMEAA, 2021, p. 6).

El proceso de acreditación de los CIEES y del COMEAA considera la evaluación a través de una serie de categorías, criterios, indicadores o estándares aplicados para la acreditación de los programas educativos, sin embargo, no señala de manera específica los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que definen la profesión del programa educativo.

Por lo anterior, en este apartado, destacamos los criterios relacionado a la categoría de plan de estudios del documento *Ejes, categorías e indicadores para la evaluación de programas educativos presenciales 2018* de CIEES (2018): mapa curricular, descripción de asignaturas, difusión del plan de estudios, etapas, procesos y requisitos que deben seguir y cumplir los estudiantes para culminar el programa educativo. Así como lo señalado, en la misma categoría, en el *Marco de referencia* del COMAEM (2021): programa académico, perfil de ingreso y egreso, normatividad para la permanencia, egreso y revalidación, programa de las asignaturas, contenidos, flexibilidad curricular, evaluación y actualización y difusión.

Como resultado de la evaluación para la acreditación realizada al programa educativo de Ingeniero Agrónomo, por los CIEES, se presentan, respecto al plan de estudios, las recomendaciones establecidas en el informe relacionadas solo con el objetivo de este análisis:

- Actualizar el plan de estudios en sus diferentes etapas de formación para dar respuestas a las necesidades emergentes de la disciplina.
- Incluir nuevas asignaturas que son demandadas por el sector empleador como: Sustratos, Geología, Hidrología, Manejos de cuencas, Marketing,

Manejo de recursos humanos, Certificaciones agrícolas, Uso de residuos y reciclaje, Normatividad agrícola.

- Ampliar y actualizar los contenidos de las asignaturas de: Agricultura orgánica, Inocuidad, Genética, Producción de semillas e Irrigación.
- Ampliar las asignaturas del programa de lengua extranjera, en este caso de idioma inglés, para que el alumno alcance y pueda certificarse en un nivel óptimo a su egreso.
- Considerar en el rediseño del plan de estudios el enfoque emprendedor y con un alto énfasis en desarrollo sostenible.
- Incluir en el rediseño del plan de estudios la responsabilidad social y ética, para incidir en todo el mapa curricular y no solo en una sola asignatura.
- Cuidar el orden de los contenidos temáticos antecedentes y subsecuentes para que no se repitan en otras asignaturas y que su estructura sea coherente.
- Vigilar de forma colegiada en las academias el cumplimiento de la impartición de las asignaturas y su actualización constante de los contenidos y la bibliografía, así como la promoción de la conducta ética, de emprendedurismo y desarrollo sostenible para incidir en una formación integral como ingenieros agrónomos (CIEES, 2020).

De la misma manera, se presentan a continuación las recomendaciones realizadas por el COMEAA relacionadas al plan de estudios:

- Identificar los objetivos y metas, contenidos temáticos de todas las asignaturas y balance de contenidos que incluyan distintas áreas del conocimiento hacia las competencias para complementar el plan de estudios.
- Integrar con mayor claridad en el plan de estudios: segundo idioma, actividades culturales complementarias, comunicación oral y escrita, manejo de computadora, investigación y desarrollo, crítica y autocrítica, diversidad y multiculturalidad.

- Incluir las necesidades de las instituciones gubernamentales y de la sociedad, estudio de competencias profesionales y laborales, demandadas por el sector productivo en particular al perfil profesional, competitividad internacional y políticas públicas para el sector en particular al considera el seguimiento del diseño curricular.
- Mecanismos formales que permitan realizar de manera ágil la revisión, evaluación y actualización del plan de estudios.
- Difusión del plan de estudios mediante conferencias para determinar el impacto en los indicadores de demanda y permanencia en el programa educativo (COMEAA, 2015).

La Comisión Superior de Universidades y Universidades de WASC (WSCUC), es una institución de acreditación internacional en Estados Unidos que presta sus servicios a IES públicas y privadas. La agencia WSCUC para evaluar y determinar la calidad de una universidad, toma en cuenta importantes factores, como: la coherencia de su misión, la exigencia del modelo educativo, la cultura de autoevaluación y mejora continua, y finalmente, los resultados del proceso, expresados a través de altas tasas de empleabilidad y reconocimiento de sus graduados en el mercado. Todo esto se plasma en un sistema de aseguramiento de la calidad que valida lo que la institución predica, cumpliendo así con la promesa que se le hace a cada alumno que confía su educación en una determinada institución (WSCUC, 2020).

La Consejo Nacional de Acreditación (CNA), con registro en Colombia, tiene como misión garantizar a la sociedad la calidad de las IES y sus programas educativos, que se integran a un sistema nacional de acreditación, cumplen con los requisitos en alta calidad y que a su vez realizan sus propósitos y objetivos en coherencia con su naturaleza jurídica, identidad y misión institucional. En relación con el programa educativo, se valoran los objetivos de formación y los resultados de aprendizaje contemplados en los aspectos curriculares, las políticas y estrategias de planeación y evaluación curricular, así como la propuesta de mejoramiento continuo, entre otros aspectos.

Por otra parte, la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior A.C. (2021) se encuentra conformada por instituciones de educación agrícola superior que imparten programas educativos, tanto de licenciatura como de posgrado, en las ciencias agronómicas, forestales, de zootecnia, de agroindustria, agroempresariales y de desarrollo rural. Para la AMEAS es importante el análisis de los programas educativos del área, así como el impulsar, de manera permanente, el cambio e innovación en los procesos formativos. En su publicación, *Perfiles y competencias de los profesionales de la agronomía en México,* realiza una propuesta de perfil y competencias que puede servir de referente a las instituciones de educación agrícola para que, de acuerdo a su contexto y a los problemas que se espera que atiendan sus egresados, defina su propio perfil de egreso (AMEAS, 2021). Las competencias, que se presentan a continuación, se divide en metodológicas, epistémicas, contextuales y transversales:

- Competencias metodológicas.
    - Diseñar, manejar y evaluar sistemas de producción agrícola y alimentaria a nivel de unidad de producción, considerando sus propósitos y los factores contextuales.
    - Identificar, analizar y resolver problemas complejos de los sistemas de producción agrícolas y alimentarios.
    - Comprender y gestionar los recursos y factores bióticos y abióticos que inciden en un sistema de producción, tales como agua, suelo, clima, plantas, animales, microorganismos, entre otros, aplicando las tecnologías apropiadas bajo criterios de sostenibilidad.
    - Evaluar y prevenir los impactos de los componentes de los sistemas de producción en la crisis climática, la pérdida de la biodiversidad, y de los paisajes, la desertificación, la erosión, la calidad y disponibilidad de agua y suelos, la contaminación por plaguicidas, entre otras manifestaciones de la crisis ambiental global.

- Emprender, liderar, formular y evaluar proyectos e iniciativas productivas que maximicen el valor de la producción y los beneficios para los productores, para el desarrollo rural y urbano, así como para la sociedad en general.
- Diseñar y conducir experimentos y demostraciones de sistemas de producción o sus componentes.

- Competencias epistémicas.
  - Comprender, analizar y articular conocimientos de las ciencias naturales, exactas y sociales que fundamentan la profesión, tales como la física, la química, las matemáticas, la biología en sus diversas ramas, la climatología, la economía y diversas ciencias aplicadas según la rama de que se trate.
  - Conocer en términos generales los diferentes sistemas de producción agrícola, y por lo menos uno de ellos a profundidad, abarcando sistemas tradicionales, convencionales, alternativos y emergentes o innovadores.
  - Considerar el papel que juegan la interdisciplinariedad y el diálogo de saberes en la comprensión de fenómenos y problemáticas complejas, así como en la construcción de innovaciones y propuestas alternativas.
  - Comprender las principales innovaciones tecnológicas de su campo y reconocer sus posibilidades y limitaciones.
- Competencias contextuales.
  - Analizar sector agroalimentario como un sistema complejo, desde la escala local hasta la global; su historia, tendencias actuales y visión de futuro para la sociedad.
  - Analizar la interacción entre los principales factores biofísicos, tecnológicos y socioeconómicos que inciden sobre los sistemas de producción.

- Analizar la relación dinámica de los sistemas de producción y sus componentes con el desarrollo sostenible, en particular con las dimensiones ambiental, social, económica y política, así como con los objetivos e indicadores de la Agenda 2030.

- Competencias transversales.
  - Discernir las implicaciones éticas y cívicas de sus decisiones y desempeño profesional, así como de su comportamiento en general, en el marco de las normas del sector agroalimentario, así como de los principios del ejercicio de una profesión, del cuidado a la salud, la equidad de género y los derechos humanos.
  - Asumir la responsabilidad de su desarrollo profesional como una práctica reflexiva que incluye la formación continua y la actualización de los avances de su campo.
  - Indagar e investigar información de diversas fuentes objetivas, válidas y confiables.
  - Colaborar en equipos para abordar desafíos profesionales cuyo alcance va más allá de las decisiones individuales.
  - Comunicarse en español en forma efectiva, fluida y pertinente, en forma oral y escrita, en diversos contextos sociales y profesionales; así como en un segundo idioma en un nivel de comunicación de usuario independiente intermedio (AMEAS, 2021).

El Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, es otro organismo nacional considerado en este análisis, cuya actividad principal es el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación de conocimientos, habilidades y competencias, así como el análisis y la difusión de los resultados que arrojan las pruebas (CENEVAL, 2020a). Tiene como misión “realizar evaluaciones de calidad que contribuyan a mejorar procesos de formación educativos y profesionales, a fin de conferir valor a la toma de decisiones de las personas e instituciones” (CENEVAL, 2020b, p. 7).

Para el programa educativo de Ingeniero agrónomo, aplica el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ciencias Agrícolas (EGEL-AGRO), ubicado en el área de Ciencias de la vida y la conducta. Este examen es una prueba de cobertura nacional que evalúa el nivel de conocimientos y habilidades académicas de la licenciatura. El EGEL-AGRO comprende cuatro áreas, las cuales, a su vez, se dividen en subáreas, como se muestra en la Tabla 20 (CENEVAL, 2020c).

Tabla 20

Áreas y subáreas del EGEL-AGRO.

ÁREAS	SUBÁREAS
Diagnóstico y diseño de programas para la producción de alimentos y materias primas	• Investigación. • Diagnóstico. • Diseño de sistemas de riego y drenaje. • Infraestructura en unidades productivas.
Producción de alimentos y materias primas	• Uso y manejo de suelos y aguas. • Manejo para producción agropecuaria.
Sanidad e inocuidad agropecuaria	• Diagnóstico y manejo integral sanitario en el área agropecuaria. • Control sanitario e inocuidad agropecuaria.
Administración para el desarrollo rural	• Formulación y evaluación de proyectos. • Desarrollo rural y consultoría.

Fuente: Elaboración propia con base en información del CENEVAL (2020c).

En resumen, los organismos de acreditación antes descritos permiten a las instituciones de educación superior obtener reconocimiento oficial y legítimo respecto a la calidad de los procesos que sustentan su labor educativa. Sirve como referente para guiar y retroalimentar las acciones que garanticen un aprendizaje y actualización permanente de calidad de sus profesionistas. En este sentido, las IES adquieren un fuerte compromiso de calidad y mejora continua, lo que garantiza a la sociedad de contar con capital humano eficiente en la gestión del conocimiento y en la contribución para el desarrollo, toma de decisiones y solución de problemas de nuestra sociedad. Sin embargo, se destaca que tanto los organismos nacionales como internacionales establecen estándares para la acreditación de los programas

educativos, pero no señalan competencias o contenidos que definen la profesión del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

Con base al análisis realizado, en apoyar a la actualización del programa educativo de Ingeniero Agrónomo que oferta la UABC, se enuncian las siguientes áreas de oportunidad:

- Atender las recomendaciones de CIEES y COMEAA.
- Analizar las áreas y subáreas del EGEL-AGRO con el fin de fortalecer los contenidos temáticos de los programas de unidades de aprendizaje.
- Analizar y valoral la propuesta de perfil de egreso y competencias de los profesionales de la agronomía propuesto por la Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior, presentado en este apartado.

2. Evaluación Interna del Programa Educativo

2.1. Evaluación de fundamentos y condiciones de operación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

Objetivo.

Evaluar los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo para sustentar la modificación o actualización de dicho programa según corresponda.

Método.

Con el propósito de evaluar los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, se llevó a cabo una investigación documental y una empírica, a través de las cuales se analizó la misión, visión, objetivos, perfil de ingreso, perfil de egreso, matrícula total y de nuevo ingreso, presupuesto/recursos del programa y estructura organizacional para la operación del mismo.

Para el cumplimiento del objetivo, en la investigación documental, se consultaron fuentes de información como el *Programa Educativo de Ingeniero Agrónomo* 2014-2, el *Modelo educativo de la UABC* y *Plan de Desarrollo Institucional* (PDI) de la UABC, los Planes de desarrollo y Manuales de organización y procedimientos de la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín, y del Instituto de Ciencias Agrícolas. El análisis de información se realizó por medio de la técnica de análisis de contenido, tomando como base las categorías de propósitos del programa, misión y visión y condiciones generales de operación del programa conforme al procedimiento establecido en la *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura* (UABC, 2018).

En la investigación empírica, se utilizó la técnica de encuesta. Para recabar información se elaboró y aplicó un cuestionario digital, mediante la plataforma *Google forms,* con reactivos de opción múltiple, párrafo y cuadrícula de opción múltiple. El instrumento se aplicó al personal docente (ver Anexo F), con la finalidad de conocer su opinión sobre aspectos como la coincidencia del perfil de ingreso con las características de los alumnos de nuevo ingreso al programa, la pertinencia del perfil de egreso con las necesidades y problemáticas sociales y el logro de este en los egresados del mismo. También, se cuestionó sobre la pertinencia de las unidades de aprendizaje, las condiciones del personal académico y la estructura organizacional para la operación del programa educativo.

La muestra se calculó con base en la población y se utilizó una fórmula para muestras finitas con el 95% de confianza, con un margen de error del 5%, siendo el cálculo de la muestra 23 profesores para FINSQ y de 15 para ICA. Del personal académico de la FINSQ (24) y del ICA (16) se obtuvo respuesta del 100%, por lo que se trabajó con el total de la población.

Para el análisis de los datos del cuestionario se generó de la plataforma de *Google forms* un reporte en Excel, del cual, con el fin de sintetizar la información en cada pregunta, se agruparon los datos cuantitativos en porcentajes o frecuencias para elaborar las tablas o figuras. Este procedimiento permitió organizar y analizar el contenido de la información emitida de la encuesta y elaborar las conclusiones.

Resultados.

2.1.1. Propósitos del Programa, Misión y Visión.

Misión, Visión y Objetivos del Programa Educativo. El programa educativo tiene como propósito formar ingenieros agrónomos capacitados para aplicar las técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen vegetal, forrajes, fibras agroindustriales, entre otros, capaces de evaluar los sistemas de producción agrícola a cielo abierto y protegido, así como planear y administrar empresas agrícolas, evaluar el comportamiento de los precios y mercados de los productos agrícolas y manejar el agua de riego agrícola (UABC, 2013).

Este programa educativo busca responder a las problemáticas que el entorno presenta, habilitando al futuro egresado para insertarse en el mercado laboral y, al mismo tiempo, cumplir con la política institucional de Calidad y pertinencia de la oferta educativa establecida en el Plan de Desarrollo Institucional de la UABC, mismo que establece la siguiente misión:

> Formar integralmente ciudadanos profesionales, competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, libres, críticos, creativos, solidarios, emprendedores, con una visión global y capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético; así como promover, generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la innovación, y al incremento del nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país. (UABC, 2019a, p. 91)

Por su parte, la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín plantea la siguiente misión y visión (ver Tabla 21):

Tabla 21

Misión y visión de la FINSQ.

Misión	Visión
Formar profesionales competentes, emprendedores y proactivos en las áreas Económico-Administrativas, Ingeniería, y Agrícolas; capaces de aplicar sus conocimientos y habilidades en la solución de problemas para contribuir en la mejora de la calidad de vida de la sociedad de la región y del estado, mediante la generación, aplicación y transferencia del conocimiento, comprometidos, aptos para integrarse a la misma en los aspectos sociales y económicos, con actitud ética que promueva el desarrollo sustentable.	Para el año 2025, la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín del Campus Ensenada, es reconocida por la formación de profesionistas de excelencia, con valores éticos y proactivos; cuenta con reconocimiento de sus programas educativos como de buena calidad, su planta docente agrupados en cuerpos colegiados que contribuyen en las actividades de generación, aplicación y transferencia del conocimiento para el desarrollo sustentable de la región.

Fuente: Elaboración propia con base en información de UABC (2016a, p.3).

De la misma manera, el Instituto de Ciencias Agrícolas establece su misión y visión (ver Tabla 22):

Tabla 22

Misión y visión del ICA.

Misión	Visión
Generar y transmitir conocimientos, formando integralmente profesionistas e investigadores del área agropecuaria competitivos, de calidad, innovadores y emprendedores, con un sentido ético, de responsabilidad social y de respeto por el ambiente, que propician la generación, transferencia y aplicación de tecnología y en consecuencia incrementan la eficiencia y competitividad en la producción agropecuaria de manera sustentable, lo cual se refleja en el bienestar de la sociedad a la que se debe.	Para el año 2020, es una institución académica reconocida por su liderazgo y excelencia en la formación de recursos humanos y la generación de conocimiento científico en el área agropecuaria, por contar con programas educativos acreditados, cuerpos académicos consolidados, laboratorios con procesos certificados y programas reconocidos de extensión y vinculación con los sectores público y privado. Forma profesionistas e investigadores que actúan como verdaderos agentes de cambio social, promoviendo una agricultura competitiva y rentable en un entorno globalizado, con una perspectiva sustentable, con valores y actitud bioética, emprendedores y comprometidos en la solución de problemas, capaces de vincularse respondiendo a las necesidades del sector socio-económico que demanda la generación, transferencia y aplicación de nuevas tecnologías.

Fuente: Elaboración propia con base en información de UABC (2016b, p.12).

Cabe señalar que, al momento de elaborar la *Propuesta de modificación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo* 2014-2, la misión, visión y objetivos del programa educativo no eran elementos requeridos por la UABC en la estructura del documento por lo que no fueron incluidos en la propuesta antes mencionado, sin embargo, las políticas institucionales y de las unidades académicas fueron guía para elaborar el programa educativo vigente.

La misión de la FINSQ y del ICA tienen correspondencia y pertinencia con la misión institucional, ya que, en ellas se plantea la formación de profesionales competentes, emprendedores con compromiso ético y que propicien la difusión y

transferencia del conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, entre otros aspectos, lo que permite concluir que el programa educativo de Ingeniero Agrónomo guarda estrecha relación y es concordante tanto con la misión institucional como de las unidades académicas.

Perfil de Ingreso. Para ingresar al programa educativo de Ingeniero Agrónomo el aspirante deberá poseer las siguientes características:

- Hábitos de estudio: es fundamental la disciplina, dedicación y motivación hacia el estudio y la lectura dentro y fuera del aula.
- Valores y actitudes: honestidad, ética, seriedad, responsabilidad, iniciativa, respeto así mismo y a los demás.
- Intereses y motivaciones: interés en mantener contacto con la naturaleza, atracción por las actividades que se desarrollan al aire libre y capacidad para comprender.
- Expectativas sobre la formación y la práctica profesional: habilidades para desarrollar labores de campo, relacionarse con el sector agrícola y desempeñarse satisfactoriamente.

Para efectos de valorar el perfil de ingreso, se efectúa, en primera instancia, un examen psicométrico, el cual permite conocer el perfil del aspirante, brindar orientación educativa y crear estrategias de intervención acordes con las características y requerimientos de los estudiantes de nuevo ingreso. Este examen se integra de tres instrumentos: cuestionario de rasgos de personalidad, cuestionario de intereses vocacionales y programa de desarrollo integral de la persona (UABC, 2019c).

Adicionalmente, se realiza el concurso de selección para ingreso a licenciatura en el cual se aplica un examen de conocimientos que mide la capacidad que tienen los aspirantes para aplicar los conocimientos y habilidades que poseen y que serán requeridos para atender con éxito las demandas propias de su formación universitaria. En lo particular, este examen mide las habilidades de

lectura, matemáticas y lengua escrita que poseen los aspirantes a ingresar a la universidad.

Con base en lo anterior, se concluye que el perfil de ingreso del programa educativo de Ingeniero Agrónomo cumple con los requisitos establecidos en la *Guía metodológica para la creación y modificación de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California* (UABC, 2010). Sin embargo, no se contó con información que permitiera evaluar la coincidencia del perfil de ingreso con las características de los alumnos aceptados en primer ingreso.

Perfil de Egreso. El Ingeniero Agrónomo es el profesional capacitado para aplicar las técnicas eficientes en la producción de alimentos de origen vegetal, forrajes, fibras agroindustriales, entre otros, tomando como materia prima las plantas y el suelo y, con ello, lograr una producción económicamente rentable de una manera racional y con respeto al medio ambiente, estando capacitado para desarrollar las siguientes competencias:

- Evaluar los sistemas de producción agrícola a cielo abierto y protegido, mediante la aplicación de procesos, métodos y técnicas agronómicas para mejorar la rentabilidad y sustentabilidad de los cultivos, en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional; con actitud objetiva, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable y respeto al ambiente.
- Planear y administrar empresas agrícolas, mediante la aplicación del proceso administrativo, para optimizar los recursos e incrementar la productividad del país, con actitud objetiva, responsable, honesta y compromiso social.
- Evaluar el comportamiento de los precios y mercados de los productos agrícolas, considerando la especie, calidad y volumen, para brindar a los productores opciones de mercado en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud analítica, objetiva, responsable y honesta.
- Utilizar y manejar el agua de riego agrícola, empleando métodos y técnicas pertinentes de medición, distribución y aplicación, siendo eficientes los

recursos naturales que favorezca al desarrollo socioeconómico del país, con actitud analítica, responsable y respeto al ambiente.

Con base los resultados del análisis de necesidades sociales y la opinión de los egresados, se considera que el perfil de egreso del programa educativo de Ingeniero Agrónomo es viable y pertinente, ya que los egresados cumplen con las competencias planteadas en este y atienden las necesidades y problemáticas sociales derivadas del diagnóstico. Por su parte, CIEES (2020) considera que el perfil de egreso del programa educativo de Ingeniero Agrónomo es congruente y adecuado con los propósitos del plan de estudios, ya que especifica los atributos que debe desarrollar el alumno durante el proceso de formación, además de ser acorde con la demanda y la práctica dominante actual de la disciplina y para el ejercicio de su profesión.

Sin embargo, se ha encontrado un área de oportunidad para fortalecer el perfil de egreso, ya que en los procesos de retroalimentación con empleadores y egresados se detectó la necesidad de fortalecer las prácticas en general, referidas a las estipuladas en los programas de las unidades de aprendizaje, así como las habilidades y actitudes relacionada con la toma de decisiones y la solución de problemas; todo ello, debido a que los egresados presentan dificultades una vez que ingresan al campo laboral.

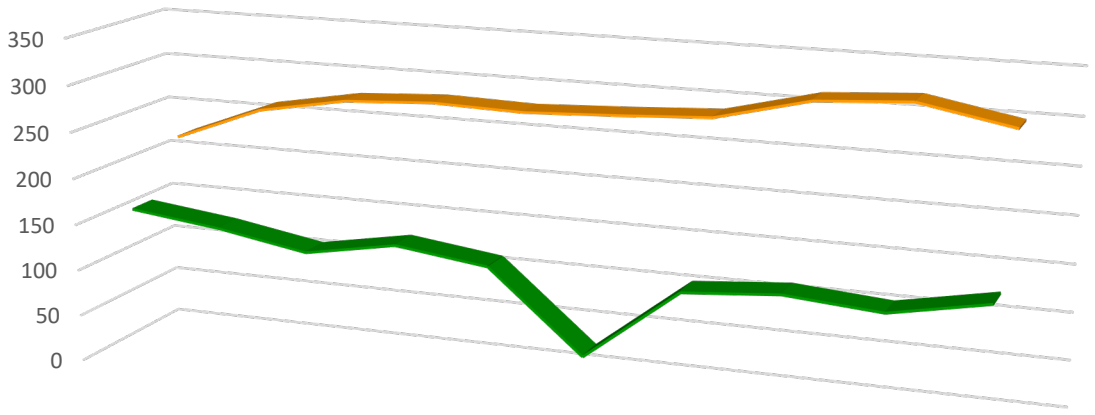
2.1.2. Condiciones Generales de Operación del Programa Educativo.

Matrícula Total y de Primer Ingreso. De acuerdo a los registros de estadística de población estudiantil de la Coordinación General de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar (CGSEGE), la matrícula total de alumnos inscritos al programa educativo de Ingeniero Agrónomo, en la FINSQ, ha registrado un promedio de 135 estudiantes durante el periodo 2016-1 al 2020-1, registrando un notorio descenso en el ciclo escolar 2018-1, con 55 estudiantes; igualmente, se identifica un ligero descenso del 8% entre la matrícula registrada en el periodo 2016-1 y en el 2020-2. Por el contrario, el comportamiento de la matrícula en el ICA ha sido consistente,

con un promedio de 281 estudiantes por periodo escolar, como se muestra en la Figura 34.

Figura 34

Evolución de la matrícula total durante los últimos cinco años.



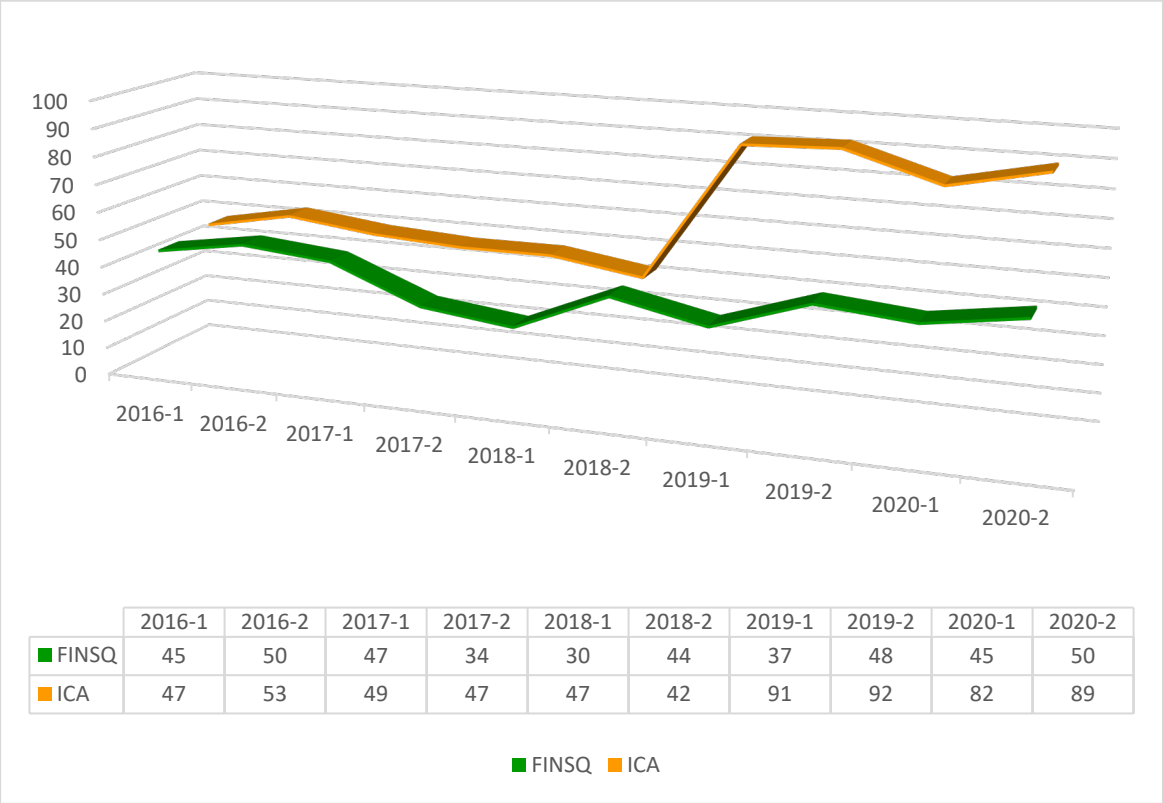
	2016-1	2016-2	2017-1	2017-2	2018-1	2018-2	2019-1	2019-2	2020-1	2020-2
FINSQ	164	152	135	152	139	55	132	140	132	151
ICA	222	259	276	281	278	282	287	311	317	298

Fuente: Elaboración propia con base en datos de UABC (2020).

En relación con la matrícula de nuevo ingreso al programa educativo de Ingeniero Agrónomo, en la FINSQ, con base en la información que se presenta en la Figura 35, ha mantenido una constante durante los últimos cinco años, con un promedio de 43 estudiantes por periodo escolar. De igual manera, la matrícula en el ICA, durante los periodos 2016-1 al 2018-2, con un promedio de 48 alumnos. A partir de 2019-1, la matrícula de ingreso que se expone corresponde al tronco común de técnico agropecuario, en la cual se muestra una matrícula promedio de 89 estudiantes de nuevo ingreso, con un ligero descenso en el ciclo 2020-1.

Figura 35

Matrícula de nuevo ingreso durante los últimos cinco años.



	2016-1	2016-2	2017-1	2017-2	2018-1	2018-2	2019-1	2019-2	2020-1	2020-2
FINSQ	45	50	47	34	30	44	37	48	45	50
ICA	47	53	49	47	47	42	91	92	82	89

Fuente: Elaboración propia con base en datos de UABC (2020b).

Presupuesto / Recursos del Programa Educativo. Las unidades académicas de Ingeniería y Negocios, San Quintín y el Instituto de Ciencias Agrícolas, de conformidad con los lineamientos institucionales, cuentan anualmente con un presupuesto autorizado por la Unidad de Presupuesto y Finanzas de la administración central de la UABC, mismo que es aprobado por el H. Consejo Universitario. Previo a la asignación de los recursos la Unidad de Presupuestos y Finanzas solicita a las unidades académicas una programación del rubro de acuerdo a las metas consideradas en sus planes de desarrollo, así como una distribución de los recursos para el año en curso. Los recursos pueden integrarse por presupuesto ordinario, ingresos por cuotas específicas y apoyos extraordinarios. Además, se cuenta con apoyos del Programas de Fortalecimiento a la Excelencia Educativa (PROFEXCE), Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP),

convocatorias internas para proyectos de investigación, sorteos UABC, donativos e ingresos propios.

El ICA, además de los ingresos mencionados recibe recursos mediante:

- Programas estatales. Convocatoria de la Secretaría del Campo y Seguridad Alimentaria para apoyo a las unidades de producción agropecuarias, desarrollo de huertos y granjas familiares en unidades de producción agropecuarias y de apoyo a las microempresas del sector agroalimentario.
- Programas federales. Convocatorias del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECyT), Ciencia de frontera y Redes horizontales del conocimiento, entre otras.
- Convenios de colaboración con el sector privado para realizar proyecto de investigación.
- Proyectos de vinculación y cursos de educación continua.
- Ingresos propios.

La transparencia en el manejo de los recursos financieros, se realiza acorde al Reglamento para la transparencia y acceso a la información de la UABC, Capítulo I, Artículo 2, donde se establece que las unidades académicas deben proveer el acceso a la información, transparentar la gestión universitaria y favorecer la rendición de cuentas a la comunidad universitaria y sociedad en general (UABC, 2017a).

Por lo anterior, se considera que existe un sistema para la gestión del presupuesto adecuado para atender las necesidades de operación del programa, se cumple ampliamente en lo referido a los procedimientos y lineamientos de asignación del gasto y rendición de cuentas que permite funcionar de manera eficiente, eficaz y transparente.

Estructura Organizacional para Operar el Programa Educativo. En su estructura organizacional, el programa educativo cuenta con el personal académico, administrativo y de servicio que permite la operación de los programas educativos que se ofertan en las unidades académicas. En el organigrama, de las dos unidades académicas, se muestran los puestos y las relaciones que hay entre ellos (ver figuras 36 y 37).

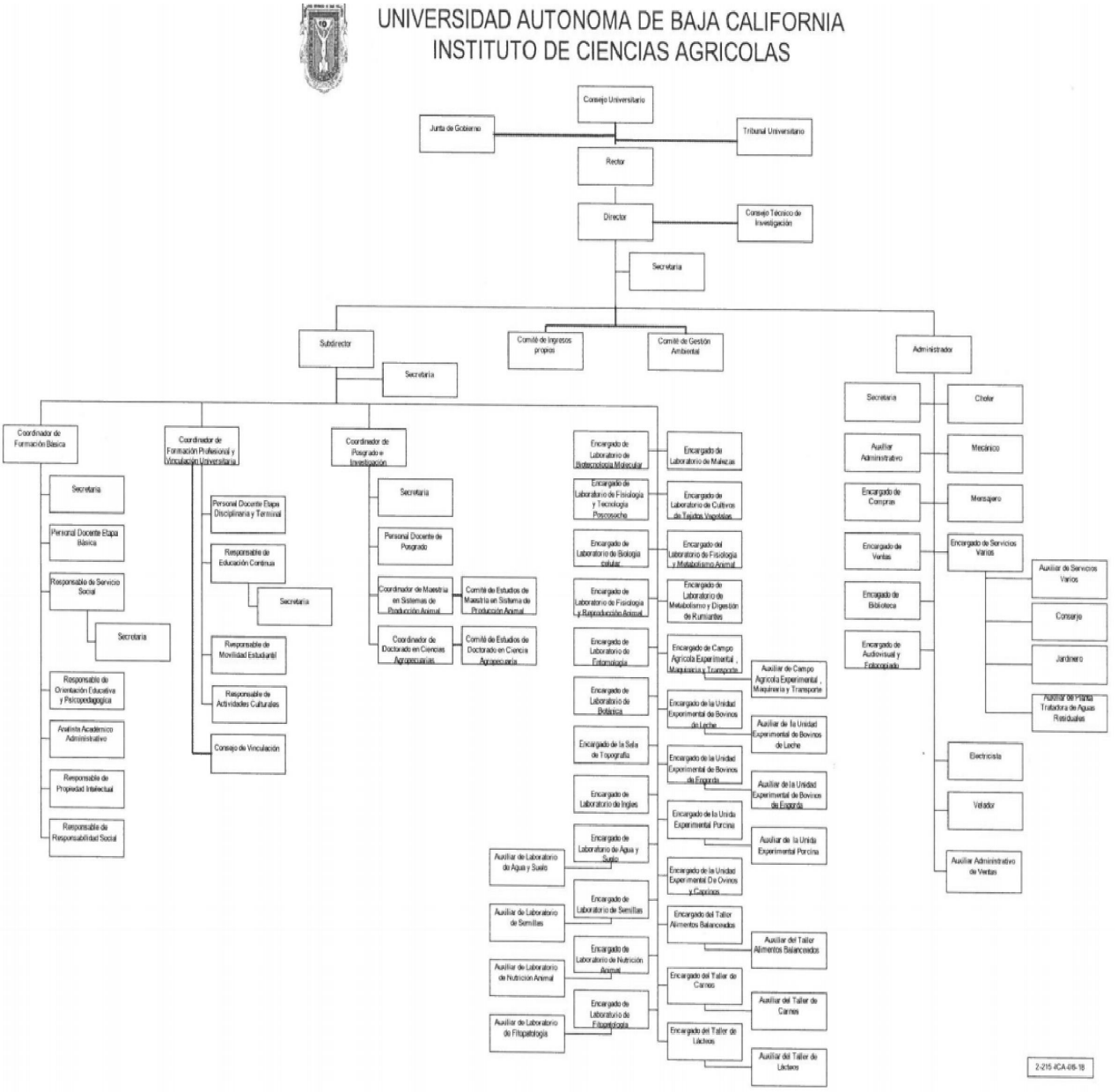
Figura 36

Organigrama de la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.

Fuente: Manual de organización y procedimientos de la FINSQ (UABC, 2017b).

Figura 37

Organigrama del Instituto de Ciencias Agrícolas.



Fuente: Manual de organización y procedimientos del ICA (UABC, 2018b).

A continuación, con base en el *Manual de organización y procedimientos* de la FINSQ y el ICA, se describen las funciones genéricas de los puestos de autoridades y de servicio de apoyo a los alumnos de cada unidad académica:

Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín:

- Director. Organizar y coordinar todas las actividades académicas de la FINSQ, verificando el logro de los objetivos establecidos en el plan de desarrollo, en los planes y programas de estudio, buscando la excelencia y cumpliendo siempre con lo establecido en el estatuto general de la UABC.
- Subdirector. Coordinar y controlar todas las actividades académicas de los programas de licenciatura de la FINSQ, procurando el cumplimiento de los planes y programas de estudio, con el propósito de asegurar la calidad de los resultados.
- Coordinador de Formación Básica. Organizar, supervisar y verificar el funcionamiento del programa de estudio de licenciatura en la etapa de formación básica, el servicio social primera etapa, las actividades culturales, así como la supervisión del programa de tutorías de la etapa básica.
- Responsable de Servicio Social. Coordinar y supervisar las actividades, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes de la Facultad realicen la tramitación, desarrollo y acreditación de su servicio social comunitario.
- Responsable de Orientación Educativa y Psicológica. Brindar apoyo psicopedagógico a los estudiantes para integrarlos al proceso de aprendizaje, así como recopilar, organizar y presentar estadísticamente la información que se deriva de las actividades realizadas, además de coordinar las actividades para el curso de inducción a los alumnos de primer ingreso y las funciones de tutoría.
- Responsable de Tutorías. Brindar orientación al estudiante durante toda su trayectoria escolar, es decir, el tutor se hace cargo de seguirlo desde su ingreso hasta el egreso, a través de la atención personalizada del alumno o de un grupo reducido de estudiantes.

- Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria. Organizar, supervisar y verificar el funcionamiento de los planes de estudio en las etapas disciplinaria y profesional de los programas de licenciatura, así como coordinar las actividades del personal académico de su área, verificando el cumplimiento de los programas de estudio de las materias correspondientes, así como asesorar a los alumnos de dicha área académica.
- Responsable de Movilidad Estudiantil. Coordinar y fomentar la movilidad nacional e internacional de personal docente y alumnos, verificando el cumplimiento de los objetivos de los planes de estudio correspondientes al área que se llevarán en otras universidades, así como organizar la aplicación del sistema universitario de becas a los alumnos y promover la relación permanente entre la Facultad y la comunidad de tal forma que el egresado pueda responder efectivamente a sus necesidades y expectativas.
- Responsable de Práctica profesional. Promover la realización de las prácticas profesionales, proporcionándole al estudiante toda la información y asesorías necesarias para ello, con la finalidad de que aplique sus conocimientos en el ámbito productivo.
- Responsable de Emprendedores. Coordinar y organizar los grupos que cursan la materia de emprendedores, así como la presentación final de los trabajos por medio de la feria de emprendedores.
- Responsable de Servicio Social Profesional. Proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes de la facultad realicen la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social profesional.
- Responsable de Titulación. Coordinar y promover las opciones de titulación que se ofrecen en los programas educativos de las diferentes licenciaturas de la Facultad, proporcionando la información y asesorías

necesarias para el proceso de titulación, así como la realización de todos los exámenes profesionales de las diferentes opciones.

- Responsable de Seguimiento de Egresados. Realizar todas aquellas actividades relacionadas con el seguimiento y control de egresados, así como desarrollar las investigaciones correspondientes al mercado laboral de los egresados de cada carrera de esta Facultad.
- Responsable de Educación Continua. Organizar y coordinar los cursos y diplomados que se estructuren para instituciones, empresas y público en general, relacionados con las áreas administrativas, contables, fiscales, de comercio exterior e informática, así como apoyar en las actividades de control de egresados de la Facultad.
- Coordinador de Posgrado e Investigación. Organizar, supervisar y verificar el cumplimiento de las actividades de posgrado e investigación que se desarrollan en la Facultad; además de coordinar, planear, organizar y evaluar la investigación científica y tecnológica que se desarrolla en la Facultad o conjuntamente con otras instituciones, así como las actividades académicas de los posgrados.
- Coordinador de Programa Educativo. Coordinar y controlar las actividades del personal docente que imparte unidades de aprendizaje en el programa educativo a su cargo, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrolle en forma adecuada y eficaz, impactando en la formación profesional de los estudiantes.
- Administrador. Programar, organizar, integrar, dirigir y controlar las diversas actividades del personal a su cargo, así como realizar todos los trámites necesarios ante las distintas dependencias de la institución, además de llevar el control escolar de los alumnos (UABC, 2017b).

Instituto de Ciencias Agrícolas:

- Director. Planear, organizar, coordinar y supervisar las actividades que realice el personal a su cargo en las áreas de docencia, investigación y difusión cultural, además de administrar en forma óptima los recursos presupuestales y los ingresos propios con que cuenta, para lograr un nivel académico de alta calidad en la formación de profesionistas y el desarrollo de la investigación con un impacto significativo en el sector social.
- Subdirector. Coordinar y controlar todas las actividades del personal a su cargo, verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, elevando así su calidad académica a fin de que el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación se realice de acuerdo a los programas establecidos.
- Administrador. Programar, organizar, integrar y dirigir y controlar las diversas actividades del personal a su cargo, así como realizar con eficiencia y prontitud todos los trámites necesarios ante las distintas dependencias de la institución.
- Coordinador de Formación Básica. Organizar, supervisar y verificar el funcionamiento del programa de estudio de licenciatura en la etapa de formación básica.
- Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria. Encargado de organizar, supervisar y verificar el funcionamiento de los planes de estudio de las etapas disciplinaria y profesional de los programas de licenciatura.
- Jefe de Carrera. Supervisar y evaluar las actividades del personal docente, verificar el cumplimiento de los objetivos y proponer mejoras a los planes, programas de estudio y unidades de aprendizaje correspondientes a su área, así como promover el desarrollo profesional del personal académico del área.

- Coordinador de Posgrado e Investigación. Organizar, supervisar y verificar el cumplimiento de las actividades de posgrado e investigación que se desarrollan en el Instituto.
- Responsable de Movilidad Estudiantil. Promover la participación de los alumnos en programas de formación en otras universidades o centros de estudio nacionales o del extranjero y dar a conocer la información necesaria, así como los requisitos internos para el intercambio entre las instituciones involucradas y gestionar la información requerida por la Coordinación de Cooperación Internacional e Intercambio Académico.
- Responsable de Servicio Social. Coordinar y supervisar a los alumnos que soliciten el servicio, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes del Instituto realicen la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social.
- Responsable de Orientación Educativa y Psicopedagógica. Planear y desarrollar las acciones relativas a la atención a aspirantes a ingresar a los programas que oferta el ICA-UABC, atención a alumnos de nuevo ingreso a través del curso de inducción, atención a alumnos y apoyo docente en lo referente a los servicios de orientación educativa y psicopedagógica.
- Responsable de Actividades Culturales. Coordinar y difundir las actividades culturales y recreativas de interés general para la comunidad del Instituto, así como promover la participación del alumnado y planta docente en los programas universitarios de extensión, creando vínculos con Instituciones artísticas y culturales (UABC, 2018b).

Con base en la información documental analizada se determina que, la estructura organizacional, de ambas unidades académicas, es pertinente para la operación de este programa, no obstante, se considera necesario evaluar tanto el manual de organización y procedimientos como la estructura organizacional para realizar las adecuaciones que resulten pertinentes de acuerdo a la reforma institucional (UABC, 2020c).

Estudio Empírico de Profesores. De acuerdo con los resultados de la encuesta a profesores (ver Tabla 23), considerando los criterios de *totalmente* y *mucho,* los profesores opinan sobre aspectos del plan de estudios y perfil de ingreso:

- El 79.2% (19) de la FINSQ y 100% (16) de los profesores del ICA manifiestan conocer el plan de estudios de Ingeniero Agrónomo.
- Consideran que coincide el perfil de ingreso con las características de los alumnos aceptados en primer ingreso el 87.5% (22) de la FINSQ y 81.25% (13) los del ICA.
- Están de acuerdo en que el perfil de egreso es pertinente y viable, en relación con el plan de estudios, el 87.5% (22) FINSQ y 100% (16) los del ICA.

Tabla 23

Opinión de los profesores sobre aspectos del plan de estudios y perfil de ingreso.

Perfil de egreso	FINSQ					ICA				
	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %	No conoce el perfil %	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %	No conoce el perfil %
Conocen el plan de estudio	37.5	41.7	20.8	0	0	50.0	50.0	0	0	0
Existe coincidencia del perfil de ingreso con las características de los alumnos aceptados en primer ingreso	50	37.5	8.3	4.2	0	31.25	50	18.75	0	0
El perfil de egreso es pertinente y viable en relación con el plan de estudios	8.4	79.1	12.5	0	0	37.5	62.5	0	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

En lo que se refiere a los resultados de los docentes encuestados sobre aspectos del perfil de egreso (ver Tabla 24), con escala de valor *totalmente*, *mucho*, *poco*, *nada* y *no conozco el perfil,* opinan:

- Pertinencia del perfil de egreso con las necesidades y problemáticas sociales: en la FINSQ, el 58.3% (14) de los profesores considera que *mucho,*

el 25% (6) *poco* y el 16.7% (4) opinan que *totalmente.* Con un 68.75% (11), los profesores del ICA, coinciden que en *mucho* es pertinente y el 31.25% (5) que *totalmente.*

- Pertinencia y viabilidad del perfil de egreso con relación al plan de estudios: en la FINSQ, el 79.1% (19) opina que *mucho,* mientras que el 12.3% (3) considera *poco* y el 8.4% (2) *totalmente*. En el ICA, coincide el 62.5% (10) que *mucho* y el 37.5% (6), que *totalmente.*
- El perfil de egreso se logra en los egresados del programa educativo: de los profesores de la FINSQ el 58.3% (14) opinan que *mucho*, el 25% (6) que *poco* y el 16.7% (4) opina que *totalmente*. En el caso de los profesores del ICA con un 81.25% (13) considera que *mucho* y el 18.75% (3) que *totalmente.*

Tabla 24

Porcentaje de opinión de los profesores sobre aspectos del perfil de egreso.

Perfil de egreso	FINSQ					ICA				
	Totalmente	Mucho	Poco	Nada	No conoce el perfil	Totalmente	Mucho	Poco	Nada	No conoce el perfil
Pertinente de acuerdo con las necesidades y problemáticas sociales.	16.7	58.3	25.0	-	-	31.25	68.75	-	-	-
Pertinencia y viabilidad del perfil de egreso, en relación con el plan de estudios.	8.4	79.1	12.5	-	-	37.5	62.5	-	-	-
Se logra el perfil en los egresados del programa educativo.	12.5	75.0	12.5	-	-	18.75	81.25	-	-	-

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

En cuanto a la estructura organizacional de las unidades académicas, en la FINSQ, el 54% de los docentes encuestados coinciden que en *mucho* es pertinente para la operación del programa, el 21 % *totalmente*, en la misma proporción opinan *poco* y el 4% respondió *no saber*. Sobre el mismo cuestionamiento, el personal académico del ICA opinó el 69% (11) que *mucho* y el restante 31% (5) que *totalmente*. Por lo anterior, se considera que el personal docente de las dos unidades académicas está satisfecho con la estructura organizacional vigente.

Después de realizado el análisis de este apartado, sobre los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, se presentan las siguientes áreas de oportunidad:

- Definir e incorporar a la propuesta de modificación o actualización del programa educativo la misión, visión y objetivos particulares, para el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, congruentes con el perfil de egreso y con la misión y visión de institucional y de las unidades académicas.
- Evaluar tanto el manual de organización y procedimientos como la estructura organizacional para realizar las adecuaciones que resulten pertinentes de acuerdo con la reforma institucional que entró en vigor en enero de 2020.

2.2. Evaluación del Currículo

Objetivo.

Evaluar el currículo genérico y específico del programa educativo de Ingeniero Agrónomo 2014-2 para fundamentar su modificación o actualización.

Método.

Se llevaron a cabo una investigación documental y otra empírica con la finalidad de analizar el plan de estudios del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, el mapa curricular, las unidades de aprendizaje y la tecnología educativa y de la información para el aprendizaje, así como las actividades complementarias para la formación integral y la enseñanza de lenguas extranjeras.

Para efectos de la investigación documental, fueron consultadas diversas fuentes de información como el plan de estudios 2014-2 de Ingeniero Agrónomo, el *Modelo Educativo de la UABC*, el *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023* y *Estatuto Escolar de la UABC*, además de las observaciones realizadas al programa educativo por el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (COMEAA) y los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES). Para determinar las mejoras que deben realizarse al mapa curricular, se efectuó una reunión de trabajo, a través de la plataforma *Google Meet,* con directivos, profesores y coordinador del programa. El análisis y ordenamiento de información se efectuó por medio de la técnica de análisis de contenido con base en dos categorías: modelo educativo y plan de estudios y actividades para la formación integral.

La investigación empírica se realizó a través de la técnica de encuesta. Se aplicaron cuestionarios digitales (ver Anexos F y G), dirigido a profesores y estudiantes del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, con reactivos de opción múltiple, párrafo y cuadrícula de varias opciones. Entre los aspectos considerados para obtener la opinión de los participantes se encuentran: las

mejoras que deben realizarse al mapa curricular, identificar el grado de cumplimiento de los programas de las unidades de aprendizaje y la suficiencia, funcionalidad y actualización de la infraestructura y el equipamiento para utilizar las tecnologías de la información y las comunicaciones; así como, identificar las actividades que favorecen la formación integral, determinar el grado de promoción de la enseñanza aprendizaje de lenguas extranjeras en el programa educativo e identificar el grado de eficiencia y efectividad de los apoyos a los estudiantes. Una vez realizadas estas actividades, se llevó a cabo la descripción del análisis de datos a través de tablas y figuras.

Para efectos de recopilar la información las autoridades, de ambas unidades académicas, convocaron al 100% de la planta académica y población estudiantil del programa de Ingeniero Agrónomo. La muestra se calculó con base en la población, utilizando una fórmula para muestras finitas con el 95% de confianza, con un margen de error del 5%; siendo el cálculo de la muestra 23 profesores para la FINSQ y 15 para el ICA. Sin embargo, se obtuvo respuesta del 100% de los profesores de las dos unidades académicas por lo que se consideró el total de esta población. Con respecto a los estudiantes, el calculó de la muestra fue de 109 alumnos para FINSQ y de 168 para el ICA, inscritos en el programa educativo en el ciclo escolar 2020-2, respondieron al llenado del cuestionario el 91% (138) de un total de 151 alumnos. Del ICA contestaron el cuestionario el 58% (174) de una población de 298. En el estudio se consideró al total de la población que participó en la encuesta.

A continuación, se describe la información de los alumnos, participantes en el estudio, en relación con la etapa de formación y género:

- FINSQ: el 30% (42) corresponde a la etapa básica, 44% (61) a la disciplinaria, 23% (31) a la etapa terminal y, el 3% (4), manifestó no saber la etapa que cursa. Sobre el género, el 62% (86) es masculino y el 38% (52) femenino.
- ICA: el 5% (9) corresponde a la etapa básica, 50% (86) a la disciplinaria, 41% (72) a la etapa terminal y, el 4% (7), manifestó no saber la etapa que cursa. En relación con el género, el 71% (123) es masculino y el 29% (51) femenino.

Resultados.

2.2.1. Modelo Educativo y Plan de Estudios.

Plan de Estudios. Las políticas institucionales, basadas en el *Modelo Educativo de la UABC,* se encuentran centradas en los principales actores del proceso educativo y en su apoyo administrativo, mismos que son guías en el programa educativo de Ingeniero Agrónomo:

- El alumno es un ser capaz, proactivo y crítico, con pensamiento autónomo y alto sentido de responsabilidad social, corresponsable de su propio proceso de formación integral y profesional y es el centro de la atención de los esfuerzos institucionales.
- El currículo se sustenta en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida; es flexible y está basado en un enfoque por competencias; busca la formación integral del alumno, así como una pertinente vinculación con los sectores social y productivo, que constituyen escenarios de aprendizaje reales.
- El docente es un facilitador, gestor y promotor del aprendizaje, que está en continua formación para el desarrollo de las competencias necesarias para el mejoramiento de su quehacer académico. Forma parte de cuerpos colegiados que generan y aplican conocimientos orientados a la solución de los problemas del entorno y coadyuvan al desarrollo regional y nacional.
- La administración como función adjetiva es un apoyo a la consolidación del modelo educativo de la UABC, busca ser eficiente, ágil, oportuna y transparente al contribuir al desarrollo de la infraestructura académica, equipamiento y recursos materiales, humanos y económicos que den respuesta a las necesidades de formación de los principales actores del proceso educativo.
- La evaluación permanente es el proceso de retroalimentación de los resultados logrados por los actores que intervienen en el proceso educativo

y permite reorientar los esfuerzos institucionales al logro de los fines de la Universidad (UABC, 2018c).

El plan de estudios de Ingeniero Agrónomo, en concordancia con los principios del modelo educativo, está basado en competencias profesionales, flexible, fundamentado en valores, con una visión humanista y constructivista, con tutorías académicas y aprendizaje centrado en el alumno, con un sistema de créditos que favorece la movilidad, tanto a nivel institucional e interinstitucional como nacional e internacional. También, considera como complemento a la formación integral, el desarrollo cultural, artístico y deportivo, el manejo de un segundo idioma y fomenta la vinculación a través del servicio social y la práctica profesional. El plan de estudios de Ingeniero Agrónomo fue diseñado con base en los lineamientos del *Modelo Educativo de la UABC* y la *Guía metodológica para la creación y modificación de planes de estudios de la Universidad Autónoma de Baja California* (UABC, 2010).

El plan de estudios de Ingeniero Agrónomo 2014-2 consta de un total de 350 créditos, distribuidos en tres etapas de formación: básica, disciplinaria y terminal; un programa de prácticas profesionales con valor en créditos y servicio social dividido en dos etapas. Las etapas de formación están conformadas por 40 unidades de aprendizaje obligatorias y práctica profesional que representa el 73% (256) de los créditos, y 15 asignaturas optativas y proyecto de vinculación que representan el 27% (94) de flexibilidad, cumpliendo con los criterios recomendados por la institución (UABC, 2013).

A continuación, se describen la distribución de créditos por etapas de formación:

- Etapa básica: con 115 créditos obligatorios y 12 créditos optativos.
- Etapa disciplinaria: con 108 créditos obligatorios y 25 créditos optativos.
- Etapa terminal: con 21 créditos obligatorios, 55 créditos optativos, 12 créditos obligatorios por prácticas profesionales y dos optativos por proyectos de vinculación.

De acuerdo con el análisis, realizado al plan de estudios de Ingeniero Agrónomo 2014-2, se considera que existe una relación directa con el modelo educativo, ambos coinciden con la flexibilidad curricular, la estructura en tres etapas de formación, los programas de unidad de aprendizaje basados en competencias que el estudiante habrá de lograr; en la etapa terminal se establece como requisito la vinculación y extensión de los servicios a través de prácticas profesionales y servicio social profesional y se ofertan diversas modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, adicional a las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas, como son: los estudio independiente, ayudantía docente, ayudantía de investigación, ejercicio investigativo, proyectos de vinculación, actividades artísticas, deportivas y culturales, cursos intersemestrales, intercambio estudiantil e idioma extranjero.

Resultado del análisis documental realizado, se considera que existe un alto nivel de congruencia entre el plan de estudios de 2014-2 de Ingeniero Agrónomo y el modelo educativo de la UABC. Sin embargo, es recomendable que en modificaciones curriculares futuras se tenga la previsión de establecer la congruencia y la articulación con los propósitos del diseño curricular que responda a las necesidades y problemáticas de los diferentes sectores de la sociedad acorde al perfil de egreso y a los avances científicos, sociales, tecnológicos y del ejercicio profesional del Ingeniero Agrónomo.

De igual modo, se sugiere considerar las recomendaciones realizadas por los organismos acreditadores al plan de estudios de Ingeniero Agrónomo:

CIEES:

- Actualizar el plan de estudios en sus diferentes etapas de formación para dar respuestas a las necesidades emergentes de la disciplina.
- Considerar en el rediseño del plan de estudios el enfoque emprendedor y con un alto énfasis en desarrollo sustentable (CIEES, 2020).

COMEAA:

- Incluir las necesidades de las instituciones gubernamentales y de la sociedad, estudio de competencias profesionales y laborales demandadas por el sector productivo, en particular al perfil profesional, competitividad internacional y políticas públicas para el sector en particular al considera el seguimiento del diseño curricular.
- Mecanismos formales que permitan realizar de manera ágil la revisión, evaluación y actualización del plan de estudios de Ingeniero Agrónomo (COMEAA, 2015).

Mapa Curricular. Con el fin de identificar las mejoras que puedan realizarse al mapa curricular, en cada unidad académica, se realizaron reuniones de trabajo colegiadas para evaluar la idoneidad de la distribución, seriación y carga de las unidades de aprendizaje, así como la congruencia vertical y horizontal, entre otros aspectos.

En la FINSQ, se consideró que el mapa curricular vigente cumple con las necesidades y perfiles del programa, aunque concluyen que es necesario hacer actualizaciones y ajustes en los contenidos de los programas de las unidades de aprendizaje.

Del ICA, a continuación, se presentan las sugerencias por etapa de formación:

- Etapa básica:
    - Fusionar las unidades de aprendizaje (UA) de Química y Bioquímica, el propósito es librar créditos para dar mayor soporte a la asignatura de Botánica general con incremento en el número de créditos.
    - En la asignatura obligatoria de Topografía se sugiere ofertarla como optativa y actualizar el contenido con la incorporación de temas de geoposicionamiento. Lo anterior, para incrementar las bases para la asignatura de Agricultura de precisión de la etapa terminal.
    - Se sugiere fusionar la UA de Botánica general (obligatoria) con Botánica sistemática (optativa) e incrementar créditos cuando se fusiones.

- Etapa disciplinaria:
    - Establecer en quinto periodo semestral las asignaturas de Entomología, Control de malezas y Fitopatología. Lo anterior, para dar soporte a las asignaturas en periodos escolares posteriores de tipo obligatorias u optativas relacionadas con la Producción de cultivos.
    - Se sugiere el movimiento, por permuta, entre la UA de Cultivos agrícolas, de quinto periodo semestral, y la UA de Fitopatología que es ofertada en sexto.
    - Para cursar la UA de Entomología económica (optativa) es necesario que se establezca como requisito haber acreditado la UA de Entomología (obligatoria), o bien especificar para alumnos de sexto periodo semestral o posteriores, ya que en la actualidad los alumnos cursan esta UA sin tener las bases de Entomología o cursan las dos UA en forma simultánea.
    - Incrementar el número de créditos en la UA de Diseños experimentales.
    - La UA de Riego y drenaje (optativa) que se oferta en la etapa terminal, se recomienda se oferte en la etapa disciplinaria, esto con el fin de reforzar la asignatura de Tecnología del riego (obligatoria) que se imparte en el sexto periodo semestral.
- Etapa terminal:
    - Incrementar créditos a la asignatura de Manejo poscosecha, así como a las tres UA incluidas en el área Económica-Administrativas.
    - Las unidades de aprendizaje de Zootecnia y Diseño de instalaciones pecuarias (optativas), que se observan poco relacionadas con la parte agrícola, se sugiere omitirlas del plan de estudios, mismas que podrían ser sustituidas con UA como Diseño de invernaderos o Control biológico de plagas.

    En lo general se recomienda:

    - Debido a que se observa que más del 50% de la formación de los ingenieros agrónomos se basa en el tronco común, haciendo mucho

énfasis en conocimientos básicos, se sugiere fusionar algunas UA para enfatizar en aquellas más relacionadas con la agronomía.

- Determinar en el mapa curricular los espacios para los créditos optativos disciplinarios y optativos libres, ya que actualmente los alumnos se saturan de actividades complementarias (ayudantías, actividades deportivas y culturales, proyectos de vinculación con valor a créditos) para cubrir los créditos optativos.
- Incluir en las unidades de aprendizaje contenido temático de producción agrícola en relación con el calentamiento global, cambio climático, desarrollo sostenible, seguridad alimentaria y uso eficiente de los insumos agrícolas, así como sobre suelo, agua y biodiversidad en la agricultura a fin de garantizar la producción de cultivos.
- Ofertar unidades de aprendizaje optativas sobre la actividad agrícola y los objetivos de desarrollo sostenible, economía circular, certificación de sistemas de producción y productos agrícolas, esto a fin de atender el potencial de participación en mercados internacionales de productos agrícolas sujetos a normas de certificación; asimismo, se sugiere una asignatura sobre la realización de una tesis, asignándole un alto valor de créditos optativos, con el propósito de promover en el estudiante la titulación por esta opción.

Programas de Unidades de Aprendizaje (PUA). Las 40 unidades de aprendizaje obligatorias del programa educativo de Ingeniero Agrónomo se agrupan en cinco áreas de conocimiento:

1. Cultivos agrícolas con el 35% (14) de unidades de aprendizaje.
2. Agua y suelo con el 10% (4) de unidades de aprendizaje.
3. Químico-biológicas con el 15% (6) de unidades de aprendizaje.
4. Ingeniería con el 17.5% (7) de unidades de aprendizaje.
5. Económico-Administrativa-Humanista con el 22.5% (9) de unidades de aprendizaje.

La distribución de unidades de aprendizaje por etapa es de la siguiente manera: etapa básica, 19 obligatorias y dos optativas; etapa disciplinaria, 17 obligatorias y cuatro optativas y, en etapa terminal, cuatro obligatorias y nueve optativas, además de las prácticas profesionales y proyecto de vinculación. Es importante mencionar que en la etapa disciplinaria existen cinco unidades de aprendizajes integradoras y dos en la etapa terminal.

En la Tabla 25, con base en la opinión de profesores y directivos, se muestran las unidades de aprendizaje obligatorias que requieren ser modificadas en algunos de los elementos del programa. En la FINSQ, de etapa básica, el 26% (5) de los PUA obligatorias requieren modificación en alguno de los elementos que la integran, mientras que en la etapa disciplinaria 35% (5) habrán de ser modificadas, así como el 75% (3) en lo que corresponde a la etapa terminal. En el ICA, con la opinión de los mismos actores, el 100% de los PUA del plan de estudios requieren ser actualizados con referencias (bibliografía), de máximo 10 años de antigüedad, tanto en formato impreso como digital.

Además, el 100% de los PUA que integran el plan de estudios de Ingeniero Agrónomo deberán actualizarse en el formato institucional (UABC, 2019d), e incorporar el perfil del docente que habrá de impartir cada unidad de aprendizaje. Lo anterior obedece, no a una omisión, sino a que en el periodo 2014-2 no se consideraba este elemento como parte de los mismos.

Tabla 25

Programas de unidades de aprendizaje, por unidad académica y etapa de formación, que requieren ser modificados.

Nombre del PUA	Toda la estructura	Propósito	Competencias	Evidencia de desempeño	Contenido temático	Estructura práctica	Método de trabajo	Criterios de Evaluación	Referencias	Perfil docente
Facultas de Ingeniería y Negocios, San Quintín										
Etapa Básica – Unidades de aprendizaje obligatorias										
Metodología de la investigación		X		X	X				X	
Microbiología general						X			X	
Economía agropecuaria	X									
Botánica general					X	X	X		X	
Edafología				X	X	X	X		X	
Etapa Básica unidades de aprendizaje optativas										

Agrometeorología						X			X	
Biotecnología vegetal						X			X	
Administración agropecuaria	X									
Hidrología						X			X	
Etapa disciplinaria – Unidades de aprendizaje obligatorias										
Ecología				X	X	X			X	
Diseños experimentales				X		X	X	X	X	
Fisiología vegetal	X								X	
Maquinaria y equipo agrícola						X			X	
Filogenética			X	X	X	X			X	
Nutrición vegetal				X	X	X			X	
Etapa disciplinaria – Unidades de aprendizaje optativas										
Producción de semillas					X	X			X	
Propagación y conservación de plantas					X	X			X	
Etapa terminal – Unidades de aprendizaje obligatorias										
Planeación y administración	X		X			X			X	
Manejo de poscosecha					X	X			X	
Inocuidad alimentaria	X								X	
Etapa terminal – Unidades de aprendizaje optativas										
Fertirrigación				X	X	X	X		X	
Floricultura			X		X	X			X	
Fruticultura			X		X	X			X	
Industrialización de productos agrícolas			X		X	X			X	
Producción de cultivos en hidroponía					X	X			X	
Tecnología de injertos					X	X			X	
Instituto de Ciencias Agrícolas										
Etapa Básica – Unidades de aprendizaje obligatorias										
Química	X									
Comunicación oral y escrita									X	X
Matemáticas									X	X
Tecnologías de la información									X	X
Principios agrobiotecnológicos									X	X
Ética y responsabilidad social									X	X
Inglés básico									X	X
Química orgánica	X									
Metodología de la investigación									X	
Cálculo diferencial e integral									X	X
Biología celular									X	
Microbiología general									X	
Economía agropecuaria									X	X
Inglés técnico									X	X
Botánica general									X	
Bioquímica									X	X
Estadística									X	
Topografía									X	
Edafología									X	
Etapa Básica – Unidades de aprendizaje optativas										
Agrometeorología							X		X	X
Administración agropecuaria										X
Ortografía y redacción									X	

Hidrología							X		X	X
Biología molecular									X	
Zootecnia									X	
Etapa disciplinaria – Unidades de aprendizaje obligatorias										
Ecología									X	
Diseños experimentales									X	
Hidráulica									X	
Fisiología vegetal										X
Fertilidad de suelos				X		X	X	X	X	X
Maquinaria y equipo agrícola	X									
Filogenética									X	
Entomología									X	
Control de maleza									X	
Cultivos agrícolas									X	
Relación agua-suelo-planta-atmósfera									X	
Nutrición vegetal									X	
Horticultura									X	X
Fitopatología									X	
Sistemas de producción agrícola									X	
Tecnología de riego									X	
Mercados agropecuarios									X	X
Etapa Disciplinaria – Unidades de aprendizaje optativas										
Administración de recursos humanos									X	X
Física y química de suelos									X	
Contabilidad agropecuaria									X	X
Altimetría									X	X
Calibración de equipo agrícola									X	X
Entomología económica									X	X
Producción de semillas									X	
Botánica sistémica	X									
Agroecología									X	X
Producción y conservación de forrajes									X	X
Propagación y conservación de plantas									X	X
Etapa terminal – Unidades de aprendizaje obligatorias										
Planeación y administración									X	X
Manejo de poscosecha										X
Inocuidad alimentaria									X	
Formulación y evaluación de proyectos									X	X
Etapa terminal – Unidades de aprendizaje optativas										
Geohidrología									X	X
Salinidad de agua y suelos agrícolas									X	
Industrialización de productos agrícolas									X	X
Producción de cultivos en hidroponía									X	X
Perforación de pozos							X		X	X
Toxicología de alimentos									X	X
Agricultura de precisión									X	X
Fitopatología de hortalizas									X	
Fruticultura									X	X
Floricultura									X	X

Riego y drenaje									X	
Agricultura sustentable									X	X
Diseño de instalaciones pecuarias									X	
Fertirrigación				X					X	X
Calidad de agua para uso agrícola									X	X
Conservación de suelos									X	
Análisis instrumental									X	X
Emprendedores									X	X
Producción de cultivos en hidroponía				X					X	X

Fuente: Elaboración propia con base en información sobre la opinión de los directivos y profesores del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

Se hace evidente la necesidad de una revisión profunda de cada uno de los PUA, y el diseño de las nuevas asignaturas que, en caso de una modificación curricular habrán de ser incorporadas. Asimismo, atender las siguientes recomendaciones realizadas por CIEES:

- Cuidar el orden de los contenidos temáticos antecedentes y subsecuentes para que no se repitan en otras asignaturas y que su estructura sea coherente.
- Vigilar de forma colegiada en las academias el cumplimiento de la impartición de las asignaturas y su actualización constante de los contenidos y la bibliografía, así como la promoción de la conducta ética, de emprendedurismo y desarrollo sostenible para incidir en una formación integral como ingenieros agrónomos (CIEES, 2020).

Tecnología Educativa y de la Información para el Aprendizaje. En lo que se refiere al presente apartado, la UABC dispone del sistema de red inalámbrica *Cimarred*, el cual da soporte a los procesos de comunicación, aprendizaje, docencia e investigación que se desarrollan en el programa educativo, propiciando el intercambio de conocimientos entre los profesores y los alumnos por medio de plataformas educativas que favorece su interacción en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La administración de unidades de aprendizaje ofertadas en plataforma, la promoción de la investigación, establecimiento de redes académicas y diseño de objetos de aprendizaje, en la UABC, está a cargo del Centro de Educación Abierta y a Distancia (CEAD), quien implementa estrategias para el aprovechamiento de las Tecnologías de la Información, Comunicación y Colaboración (TICC) en el proceso de enseñanza aprendizaje de los programas educativos, a través de planear, definir, operar y evaluar proyectos de innovación y servicios, conforme al modelo educativo de la universidad (UABC, 2015).

En este sentido, el CEAD establece y difunde los lineamientos para el diseño, preparación, registro y operación de unidades de aprendizaje en las modalidades semipresencial y a distancia a través de la plataforma de Blackboard, teniendo, además, acceso a recursos como la plataforma *Classroom de Google*.

En el ámbito institucional se promueve el *Catálogo de Unidades de Aprendizaje en Línea* (CUAL) del CEAD, conjuntamente con la Facultad de Pedagogía e Investigación Educativa y la Coordinación General de Formación Profesional, para ofrecer a la comunidad estudiantil, como parte de su carga académica semestral, unidades de aprendizaje en modalidad en línea.

En la FINSQ, hasta el periodo escolar 2019-2, no se habían ofertado asignaturas en línea o semipresenciales. En el caso del ICA solo se ha impartido, en modalidad en línea, la UA de Ambiente y sustentabilidad pecuaria, optativa de la etapa disciplinaria, con promedio de nueve alumnos por ciclo escolar.

A partir de 2020-1, con motivo de la pandemia (COVID-19) se implementó el Plan de continuidad académica (PCA), mismo que establece las condiciones que aseguren una respuesta oportuna, eficiente y coordinada, ante situaciones de emergencia que obliguen a la universidad a cerrar sus puertas ante fenómenos de origen natural o humano (UABC, 2020d).

Por lo anterior, en la actualidad, el 100% de las unidades de aprendizaje se cursan en modalidad no presencial en apego a los *Lineamientos y procedimientos para el diseño, preparación, registro, operación y seguimiento de unidades de*

aprendizaje en modalidad presencial apoyada en TICC y a los *Lineamientos y procedimientos para el diseño, preparación, registro, operación y seguimiento de unidades de aprendizaje en modalidades semipresencial y/o no presencial,* establecido para que el personal docente y administrativo, conozcan y adopten estos lineamientos, adecuándolos a las propias condiciones de operación, evaluación y normatividad interna (UABC, 2020e y 2020f).

Con relación a la infraestructura y el equipamiento tecnológico para el uso de las TIC, tanto la FINSQ como el ICA cuenta con un laboratorio con equipo de cómputo y software que son utilizados para impartir clases, realizar prácticas e impartir cursos curriculares y extracurriculares o bien libre acceso para académicos y alumnos.

Por lo anterior, producto de la reunión colegiada en el ICA, se recomienda valorar la pertinencia para que las unidades de aprendizaje que requieren prácticas de laboratorio y campo se impartan de manera semi-presencial, de tal forma que la teoría se atienda a través de la plataforma Blackboard y la parte presencial sea enfocada a los conocimientos prácticos.

2.2.2. Actividades para la Formación Integral

Actividades Complementarias para la Formación Integral. La UNESCO (2007) considera a la formación integral como un proceso que contribuye al desarrollo de competencias profesionales y forja en lo alumnos nuevas actitudes y competencias intelectuales, así como nuevas formas de vivir en sociedad, dando un nuevo sentido a los valores de justicia, libertad y solidaridad; al mismo tiempo que promueven nuevas maneras de relacionarse con los demás, con el mundo en que vivimos y con nosotros mismos.

Por otro lado, la UABC en su Modelo Educativo concibe a la formación integral como un atributo medular al articular programas y servicios institucionales orientados a apoyar al alumno a lo largo de su formación profesional, mediante diversas estrategias que le permitan incorporarse y adaptarse al entorno escolar;

resolver las problemáticas que se le presenten; tomar decisiones informadas en el ámbito académico y profesional; vincularse con su medio social, cultural y laboral, y fomentar su salud física y emocional (UABC, 2018c). En este sentido, ambas unidades académicas ofrecen a sus alumnos servicios de tutoría, asesoría académica y orientación educativa y psicopedagógica que contribuyen a la formación integral del estudiante

Para efectos de contribuir a lograr la formación integral de los estudiantes se establece, en el Artículo 160 del *Estatuto escolar de la UABC,* que "los planes de estudios incluirán actividades para la formación integral, a través de formación en valores, deportiva, artística y cultural, con un valor de hasta seis créditos durante el transcurso de estudios en el plan de estudios correspondiente" (UABC, 2018d, p. 16). Los alumnos de la FINSQ y del ICA pueden obtener créditos por medio de estas actividades llevándolas a cabo tanto en su unidad académica como en otras escuelas o facultades de la UABC, con un valor curricular de hasta tres créditos por curso y hasta dos cursos como máximo en la práctica de dichas actividades (UABC, 2013).

La UABC, como apoyo a la formación profesional del estudiante a lo largo de su vida académica y basada en su modelo educativo, establece cinco ejes trasversales con los cuales busca desarrollar habilidades, destrezas, valores y actitudes traducidas e integradas de manera holística en competencias profesionales; así como generar conocimiento expresado en productos académicos y actividades que se caractericen por su calidad, pertinencia, relevancia y compromiso social; todo ello, con fundamento en valores éticos y universales de convivencia, prosperidad colectiva y solidaridad social (UABC, 2019a). A continuación, se describen los ejes básicos descritos en el *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023:*

- Tutoría académica. Desde su ingreso, todo estudiante cuenta con el servicio de tutoría académica, que consiste en el acompañamiento de un docente que asume la función de tutor, quien lo apoya durante su trayectoria académica

y le brinda información para facilitar la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional.

- Cultura y deportes. Los estudiantes tienen la posibilidad de acceder a cursos o actividades culturales, artísticas y deportivas, que pueden ser recreativas, formativas o competitivas, y realizarlas en diferentes unidades académicas, recibiendo créditos curriculares.

- Idioma extranjero. Los alumnos pueden incorporar idiomas extranjeros a través de cursos formales como parte de su plan de estudios, o bien en otras unidades académicas.

- Formación en valores. Permite la adquisición de conocimientos y el fomento de hábitos, valores y actitudes que además de definir su perfil profesional a través de una adecuada instrucción, promueven el desarrollo integral de cada estudiante para elegir, configurar y poner en marcha su propio proyecto de vida.

- Orientación educativa y psicopedagógica. La UABC contempla una serie de programas dirigidos a atender los diversos problemas que presenta el alumnado en su tránsito por la institución, como lo son la adaptación al ambiente universitario, el bajo desempeño escolar, los índices de reprobación y el rezago escolar (UABC, 2019a).

En este sentido, en las unidades académicas que ofertan el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, se desarrollan actividades culturales, artísticas, deportivas y de emprendedores, que favorecen la formación integral de los alumnos:

- En la FINSQ, se ofertan las unidades de aprendizaje optativas Actividades complementarias I, II y III donde los estudiantes participan en actividades de formación integral obteniendo dos créditos por cada actividad.

- En el ICA, se ofertan las asignaturas optativas Actividad deportiva I, Actividad cultural I y Actividad cultural II, otorgando tres créditos curriculares a los alumnos que las cursan.

Con respecto a las actividades para la formación integral, el COMEAA recomienda:

- Fomentar la participación de estudiantes en incubadoras de empresas.
- Presentar información relacionada con actividades culturales con la participación de estudiantes del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.
- Evidenciar los procesos de formación deportiva donde se observe la participación de los estudiantes del programa educativo de Ingeniero Agrónomo y fomentarla.
- Establecer acciones para que, de forma sistemática, promuevan la cultura para los estudiantes en sus diversas modalidades dentro de la unidad académica (COMEAA, 2015).

Por otra parte, los CIEES recomiendan:

- Vigilar y promover la continuidad en el cumpliendo de lo declarado en el perfil de egreso para la formación integral de Ingenieros Agrónomos.
- Incrementar asignaturas que propicien obtener un mayor dominio del idioma inglés para el desempeño profesional.
- Fortalecer las acciones e integrarlas en un programa para la formación de Ingenieros Agrónomos éticos, socialmente responsables, emprendedores y con los conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos (CIEES, 2020).

Enseñanza de Lenguas Extranjeras. El conocimiento de una lengua extranjera es parte indispensable de la formación de todo alumno, por lo que se entiende implícito en todos los planes de estudios de la UABC. Además, los niveles de conocimiento del idioma extranjero, así como las etapas y las opciones para acreditarlo, son resueltos por cada una de las unidades académicas (UABC, 2018d).

Para el cumplimiento de este requisito, desde el ingreso al programa educativo de Ingeniero Agrónomo, se informa al estudiante de esta disposición y se

le motiva a ser evaluado en un examen de ubicación que ofrece, de manera gratuita, la Facultad de Idiomas de la UABC, exclusivamente, en primer semestre, de esta manera, el alumno, al conocer su nivel, puede optar por cursar los niveles requeridos. Asimismo, el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, en la etapa de formación básica, oferta dos unidades de aprendizaje obligatorias, una de Inglés Básico y otro de Inglés técnico, con un valor de seis créditos cada una.

En este caso, las unidades académicas, como apoyo a la enseñanza del idioma, cuentan con un laboratorio de inglés, donde los alumnos pueden realizar lecturas, sesiones de conversación, ejercicios gramaticales y asesorías en inglés.

Adicional a estos cursos, en el ICA, a los alumnos se les motiva a emplear programas de internet relacionados con el aprendizaje del idioma, por ejemplo *Ompersonal.com.ar.* Estas actividades de capacitación en el idioma se realizan en el laboratorio de inglés, equipado con computadoras de uso personal, mesas y equipo de trabajo para que los alumnos desarrollen actividades de interacción y dinámicas grupales, en las cuales pueden realizar lecturas, sesiones de conversación, ejercicios gramaticales y asesorías. Aproximadamente se atienden a una población promedio de 148 estudiantes por ciclo escolar.

Los alumnos en las dos unidades académicas, cuentan con los apoyos de asesoría y promoción de la normatividad, así como de la oferta de cursos de lengua extranjera (inglés) con el propósito de que cumplan con el requisito de titulación.

Estudio Empírico de Profesores. En este estudio, entre otros aspectos, se cuestionó al personal docente sobre la idoneidad en la distribución y seriación de las unidades de aprendizaje en el mapa curricular, la congruencia y suficiencia de horas teóricas y prácticas, y de la secuencia horizontal y vertical de los contenidos de las unidades de aprendizaje.

En la Tabla 26 se puede observar que, para los aspectos generales del mapa curricular, en ambas unidades académicas, los profesores muestran estar satisfechos al expresarlo en las opciones de respuesta de *totalmente* y *mucho* con

altos porcentajes. La opinión de los académicos de la FINSQ, con un 62.5% (15) se expresan en cuanto a la idoneidad en la distribución y seriación de asignaturas; congruencia y suficiencia de asignaturas teóricas, 58.3% (13) y, en cuanto a la congruencia y suficiencia de asignaturas prácticas, 49.9% (12). En el ICA, el nivel de satisfacción es más evidente, la idoneidad en la distribución y seriación de asignaturas, considerando las mismas opciones de respuesta, con el 83.75% (15), coinciden estar de acuerdo, sobre la congruencia y suficiencia de asignaturas teóricas, el 100% (16) y, por último, en cuanto a la congruencia y suficiencia de asignaturas prácticas, resulta el 93.75% (15).

Tabla 26

Porcentaje de opinión de los profesores sobre aspectos generales del mapa curricular.

	FINSQ					ICA				
	Totalmente	Mucho	Poco	Nada	No se	Totalmente	Mucho	Poco	Nada	No se
Idoneidad en la distribución y seriación de asignaturas.	12.5	50	37.5	0	0	12.5	71.25	6.25	0	0
Congruencia y suficiencia de asignaturas teóricas.	12.5	45.8	33.3	0	8.4	25.0	75.0	0	0	0
Congruencia y suficiencia de asignaturas prácticas.	16.6	33.3	41.7	0	8.4	18.75	75.0	6.25	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

Considerando los criterios de *totalmente* y *mucho* los profesores opinan sobre las mejoras al mapa curricular (ver Tabla 27):

- Seriación, el 70.8% (17) de los profesores de la FINSQ y el 50% (8) del ICA consideran deben hacerse mejoras, mientras que el 29.2% (7) en la FINSQ y el 43.75 (7) del ICA, opinan que poco o nada y, el 6.25% (1), de los profesores de ICA, no sabe si deban hacerse mejoras.
- Asignaturas obligatorias, el 79.2% (19) de la FINSQ y el 62.5% (10) del ICA opinan que es necesarios hacer modificaciones; en cambio, el 16.6% (4) en

la FINSQ y el 37.5 (6) del ICA opinan que poco o nada y, el 4.2% (1), de los profesores de FINSQ, no sabe si deban hacerse mejoras.

- Asignaturas optativas: en la FINSQ 91.6% (22) y en el ICA 37.5% (6) consideran cambios, y el 8.4% (2) de la FINSQ y el 62.5 (6) del ICA opinan que poco o nada.
- Organización y distribución de asignaturas: el 79.2% (19) de la FINSQ y el 56.25% (9) del ICA sugieren cambios, el 16.6% (4) de la FINSQ y el 37.7% (6) del ICA opinan que poco o nada y, el 4.2% (1) y 6.26% (1) de la FINSQ y del ICA, respectivamente, no sabe.
- Relación vertical y horizontal: el 75% (18) de la FINSQ y el 43.75% (7) del ICA refieren cambios, en tanto que el 16.6% (4) de la FINSQ y el 50% (8) del ICA opinan que poco o nada y, el 8.4% (2) de la FINSQ y el 6.26% (1) del ICA, no sabe.
- Créditos: el 71% (17) de la FINSQ y el 43.75% (7) del ICA recomiendan cambios, mientras que el 25% (6) de la FINSQ y el 50% (8) del ICA opinan que poco o nada y, el 4.2% (1) de la FINSQ y el 6.26% (1), no sabe.

Tabla 27

Mejoras que deben realizarse al mapa curricular.

Mejoras al mapa curricular	FINSQ					ICA				
	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %	No sé %	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %	No sé %
Seriación	33.3	37.5	29.2	0	0	25.0	25.0	43.75	0	6.25
Asignaturas obligatorias	25.0	54.2	16.6	0	4.2	31.25	31.25	37.5	0	0
Asignaturas optativas	20.8	70.8	4.2	4.2	0	18.75	18.75	56.25	6.25	0
Organización y distribución de asignaturas	37.5	41.7	16.6	0	4.2	25.0	31.25	31.25	6.25	6.25
Relación vertical y horizontal	20.8	54.2	16.6	0	8.4	6.25	37.5	43.75	6.25	6.25
Créditos	37.5	33.3	20.8	4.2	4.2	12.5	31.25	43.75	6.25	6.25

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

En la Tabla 28 se presenta la opinión de los profesores referida a los diferentes elementos que integran los PUA:

- En cuanto a la congruencia entre el nombre y el contenido temático la opinión es positiva, considerando los criterios de *totalmente* y *mucho,* en la FINSQ, refieren el 79.2% (19) y el 20.8% (5) *poco*. La opinión de los profesores del ICA es del 93.75% (15) opina que es congruente y el restante 6.25% (1) que es *poca.*

- Sobre la congruencia entre el propósito y la competencia planteada en el PUA, en la FINSQ, el 62.5%(15) manifiestan que es *mucha,* el 29.1% (7) que es *totalmente* y, el restante, 8.4% (2) que es *poca*. En el ICA las respuestas fueron: 56.25% (9) opinaron que es *mucha* y el 43.75% (7) que es *totalmente*. Considerando, nuevamente, las opciones de repuesta de *totalmente* y *mucho* se concluye que, en la FINSQ, el 91.6% opina que existe congruencia, mientras que, en el ICA, el resultado es de 100% (16).

- En la FINSQ, el 66.6% (16) de los docentes coinciden que, en *mucho* los contenidos temáticos de los PUA que imparten se encuentran actualizados, el 16.7% (4) que *totalmente y* el 16.7% (4) *poco*. En el ICA, el 81.25% (13) refieren que *mucho,* el 12.5% (2) que *totalmente* y el 6.25% (1) que *poco.*

- Sobre si se encuentran actualizadas las referencias de información (bibliografía), en la FINSQ, el 45.8% (11) considera que *mucho,* el 37.5% (9) que *poco* actualizadas, el 12.5% (3) que *totalmente* y el 4.2% (1) que *nada.* En el ICA el 75% (12) opinaron que *mucho*, el 18.75% (3) que *totalmente* y el 6.25% (1) que *poco* actualizadas. Tomando en cuenta las opciones de respuesta de *totalmente* y *mucho*, la opinión de los profesores varía con una marcada diferencia, en la FINSQ, expresa el 58.3% que se encuentran actualizadas, mientras que, en el ICA, el resultado es de 93.75% (15).

- En el cuestionamiento sobre si la realización de las prácticas o tareas efectuadas en la asignatura implican la solución de problemas, los académicos de la FINSQ respondieron, el 58.3% (14) que, en *mucho,* el 25% (6) *poco* y el 16.7% (4) que *totalmente;* mientras que, en el ICA, consideran

el 56.25% (9) que *mucho*, el 31.25% (5) *totalmente, poco* el 6.25% y *nada* el 6.25%. Sobre este aspecto nuevamente existe una marcada diferencia entre la opinión de los profesores de las unidades académicas ya que, considerando las opciones de respuesta *totalmente* y *mucha,* en la FINSQ, el resultado es 74.7% y, en el ICA, 87.5% (14).

- En cuanto a si consideran que las unidades de aprendizaje que imparten contribuyen a la formación profesional de sus alumnos, en la FINSQ, el 58.3% (14) opinan que *totalmente,* el 16.7% (4) que *mucho* y el 25% (6) *poco*. En el ICA, el 87.5% (14) consideran que *mucho,* el 6.25% *totalmente* y el restante 6.25% *nada.*

Con base en lo anterior, se concluye que se identifica idoneidad de las unidades de aprendizaje. Sin embargo, se han detectado mejoras que deben realizarse al mapa curricular en la seriación, asignaturas obligatorias y optativas. En relación con los programas de unidades de aprendizaje, existe un alto grado de satisfacción en la nomenclatura de los PUA y en la congruencia entre el propósito y la competencia planteada; asimismo, los profesores refieren estar de acuerdo en que los contenidos temáticos se encuentran actualizados. No obstante, aun cuando los resultados son favorables, en lo que concierne a las referencias de información (bibliografía) y si las prácticas o tareas que se realizan en la asignatura implican la solución de problemas, la diferencia de opinión entre unidades académicas es significativa.

Tabla 28

Porcentaje de opinión de los profesores sobre aspectos de las unidades de aprendizaje que imparten.

Unidad académica	Totalmente	Mucho	Poco	Nada
Congruencia entre el nombre y el contenido				
FINSQ	37.50	41.70	20.80	0
ICA	43.75	56.25	6.25	0
Congruencia entre el propósito y la competencia				
FINSQ	29.10	62.50	8.4	0
ICA	43.75	56.25	0	0

Contenido temático actualizado				
FINSQ	16.7	66.60	16.70	0
ICA	12.5	81.25	6.25	0
Referencias de información (bibliografía) actualizada				
FINSQ	12.50	45.8	37.50	4.2
ICA	18.75	75.0	6.25	0
Pertinencia de las prácticas o tareas que impliquen la solución de problemas				
FINSQ	16.70	58.30	25.0	
ICA	31.25	56.25	6.25	6.25
Contribución a la formación profesional de los alumnos				
FINSQ	58.3	37.5	4.20	0
ICA	87.5	6.25	6.25	0

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

Con base en lo anterior, se concluye que se identifica idoneidad de las unidades de aprendizaje, sin embargo, se han detectado mejoras que deben realizarse al mapa curricular y en los elementos que integran los PUA. En los aspectos que los docentes consideran deben realizarse estas mejoras son en la seriación, créditos, asignaturas obligatorias y optativas, en las áreas de conocimiento, en la relación horizontal y vertical, así como en la actualización de las referencias de información.

Estudio Empírico de Estudiantes. En la Tabla 29 se muestran los resultados, considerando las opciones de respuesta de *totalmente* y *mucho*, respecto al nivel de importancia que reconocen los estudiantes en las áreas de conocimiento que los apoyarán en su ejercicio profesional. Los alumnos de la FINSQ consideran importantes para su ejercicio profesional los conocimientos del área de Agua y suelo con 92% (127), los del ICA con el 89% (155); asimismo, el área de Cultivos agrícolas con 91% (159) los alumnos del ICA y los de la FINSQ con el 90% (124); el área Químico-biológica, los estudiantes de la FINSQ la consideran importante en un porcentaje de 87% (120) y los del ICA con el 85%

(148); el área de Ingeniería, los alumnos del ICA le otorgan el 81% (141), mientras que los de la FINSQ la reconocen con el 74% (102) y, por último, el área Económico-administrativa-humanista, en la FINSQ, la consideran con el 66% (91) y, en el ICA, con 62% (109).

Tabla 29

Conocimientos que reconocen los alumnos les apoyarán en su ejercicio profesional.

Área de conocimiento	FINSQ				ICA			
	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Agua y suelo	49	43	7	1	53	36	11	0
Cultivos agrícolas	41	49	9	1	55	36	9	0
Económica-Administrativa-Humanista	16	50	33	1	18	44	35	3
Ingeniería	29	45	25	1	28	53	18	1
Químico-Biológica	33	54	12	1	35	50	14	1

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a estudiantes.

Se destaca que en el área Económico-administrativa-humanista se concentra el mayor número de respuestas donde los estudiantes reconocen son las que menos apoyarán su ejercicio profesional, siendo que en ella se adquieren competencias de desarrollo personal, de formación económico administrativa y formación de valores; además, es el área con mayor porcentaje de unidades de aprendizaje después de Cultivos agrícolas. Esta área es importante para efectos de una formación que deberá fortalecerse.

En lo que se refiere a cómo los estudiantes evalúan los conocimientos teóricos obtenidos, en la FINSQ, el 60% (83) manifestó que son *buenos* y 20% (27) *excelentes*, lo que se traduce en 80% de satisfacción. En el ICA, el 56% (97) opinan que son *buenos* y el 30% (52) *excelentes* lo que se representa un 86% de

satisfacción. En cuanto a los conocimientos prácticos, en la FINSQ, el 56% (77) los evalúa como *buenos* y un 22% (31) *excelentes,* lo que muestra un nivel de satisfacción del 78%. En el ICA, el 47% (82) los consideran *buenos* y el 23% (40) *excelentes* lo que representa un 70% de satisfacción. Con base en lo anterior, se considera que en general existe un nivel de aceptación en los alumnos sobre los conocimientos teóricos y prácticos recibidos en el programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

En cuanto a qué tan significativo para su formación integral consideran las actividades artísticas-culturales, deportivas, emprendimiento y el segundo idioma, los resultados indican lo siguiente (Figura 37):

- En las actividades artísticas y culturales, con los valores de *totalmente* y *mucho*, los alumnos de la FINSQ las consideran con el 65% (89) y, con el criterio de *poco y nada* el 35% (49). En el ICA, el resultado fue del 56% (97) como *totalmente* y *mucho* y con 44% (77) *poco* y *nada* importantes.

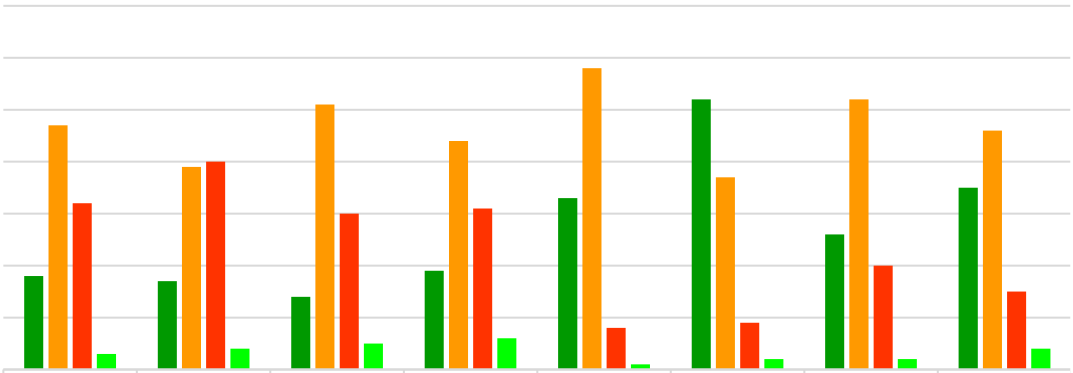
- En las actividades deportivas, en la FINSQ, se presentan resultados similares al encontrar, entre las respuestas de *totalmente* y *mucho,* el 65% (89), mientras que las respuestas de *poco* y *nada* son 35% (49). En el ICA, el resultado es de 63% (109) como *totalmente* y *mucho,* mientras que el porcentaje, con base en las opciones de respuesta de *poco* y *nada,* es de 37% (65).

- En la FINSQ, el segundo idioma es considerado, *totalmente* y *mucho,* en una proporción de 91% (80) y, el restante, 9% (45) lo consideran *poco* y *nada*. En el ICA, el 89% (154) lo consideran *totalmente* y *mucho* y como *poco* y *nada* el 11% (20).

- El programa de emprendedores los alumnos de la FINSQ, con 78% (108), lo consideran *totalmente* y *mucho* importante y, con *poco y nada* el 22% (39). En el ICA, el resultado fue del 81% (141) como *totalmente* y *mucho* y, el 19% (33), como *poco* y *nada* importantes.

Figura 38

Importancia que los alumnos otorgan a las actividades complementarias para su formación integral.



	FINSQ Artísticas y culturales	ICA Artísticas y culturales	FINSQ Deportivas	ICA Deportivas	FINSQ Segundo idioma	ICA Segundo idioma	FINSQ Emprendimiento	ICA Emprendimiento
Totalmente	18	17	14	19	33	52	26	35
Mucho	47	39	51	44	58	37	52	46
Poco	32	40	30	31	8	9	20	15
Nada	3	4	5	6	1	2	2	4

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a estudiantes.

En síntesis, acorde al *Modelo Educativo de la UABC* y al PDI 2019-2023, en ambas unidades académicas, se lleva a cabo la realización de actividades artísticas, culturales y deportivas, de enseñanza de un segundo idioma y emprendimiento orientadas a la formación integral de los estudiantes. Sin embargo, es conveniente poner un mayor énfasis en la promoción y difusión entre los estudiantes de las actividades artísticas, culturales y deportivas.

Con base en el análisis realizado y considerando la opinión de los profesores y estudiantes, se plantean las siguientes áreas de oportunidad en lo que se refiere al currículo:

- Para el aseguramiento de la calidad del programa educativo, atender y dar seguimiento a las recomendaciones de los organismos acreditadores.

- Modificar el mapa curricular para una mejor seriación y distribución de la unidad de aprendizaje, así como de la secuencia lógica de los contenidos con respecto a la horizontalidad y verticalidad de las mismas.
- Promover en el estudiante la importancia de los conocimientos de todas las áreas de conocimiento del plan de estudio, con el fin de que tengan una visión integral del perfil profesional del IA.
- Someter a revisión los programas de las unidades de aprendizaje para el análisis y aplicación de modificaciones identificadas con base en la evaluación colegiada.
- Valorar la pertinencia para que las unidades de aprendizaje que requieren prácticas de laboratorio y campo sean impartidas de manera semi-presencial.
- El 100% de los programas deberán actualizarse en el formato institucional PUA e incorporar el perfil del docente.
- Fortalecer desde el plan de estudios y de manera formal las actividades artísticas, culturales y deportivas.

2. 3. Evaluación de la Trayectoria Escolar de los Estudiantes por el Programa Educativo

Objetivo.

Evaluar la trayectoria escolar de los estudiantes por el programa educativo de Ingeniero Agrónomo con el fin de identificar fundamentos para modificar o actualizar dicho programa.

Método.

Con la finalidad de analizar el proceso de ingreso, trayectoria escolar, egreso y los resultados de los estudiantes en el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, se realizó una investigación documental y empírica.

En el estudio documental, se consultaron fuentes de información como el plan de estudios 2014-2 de Ingeniero Agrónomo, procedimientos y reportes de estadísticas de programas y acciones de tutoría, movilidad estudiantil, prácticas profesionales, servicio social, orientación educativa y psicopedagógica, asesorías académicas, deserción, rezago y eficiencia terminal de egreso y titulación, entre otros. Para el análisis y ordenamiento de información se acudió a la técnica de análisis de contenido con base en cuatro categorías: proceso de ingreso al programa educativo, trayectoria escolar, participación de los estudiantes en los programas de apoyo y resultados de los estudiantes.

En el estudio empírico, se aplicó un cuestionario digital (ver Anexos F y G), con reactivos de opción múltiple, párrafo y cuadrícula de varias opciones, para conocer la opinión de profesores y alumnos sobre la contribución en la formación profesional de las actividades académicas (servicio social, prácticas profesionales y movilidad estudiantil). Además, a los alumnos se solicitó su opinión sobre los diversos programas de apoyo y servicios (tutorías, orientación educativa y psicopedagógica, asesorías académicas y eventos académicos). Posteriormente, se realizó la elaboración de tablas y figuras para la descripción del análisis de datos.

Para la aplicación de los cuestionarios se convocó al 100% de la planta académica y comunidad estudiantil por medio de la dirección y coordinación del programa educativo. La muestra se calculó con base en la población, utilizando una fórmula para muestras finitas con el 95% de confianza y con un margen de error del 5%, siendo el cálculo de la muestra 23 profesores para la FINSQ y 15 para el ICA. Sin embargo, se obtuvo respuesta del 100% de los profesores de las dos unidades académicas. En estudiantes el calculó de la muestra fue de 109 alumnos para FNISQ y de 168 para el ICA, respondieron al llenado del cuestionario el 91% (138) de un total de 151 alumnos inscritos en el programa educativo en el ciclo escolar 2020-2, asimismo, del ICA contestaron el cuestionario el 58% (174) de una población de 298.

A continuación, se describe la información de los alumnos, participantes en el estudio, en relación con la etapa de formación y género:

- FINSQ: el 30% (42) corresponde a la etapa básica, 44% (61) a la disciplinaria, 23% (31) a la etapa terminal y, el 3% (4), manifestó no saber la etapa que cursa. Sobre el género, el 62% (86) es masculino y el 38% (52) femenino.
- ICA: el 5% (9) corresponde a la etapa básica, 50% (86) a la disciplinaria, 41% (72) a la etapa terminal y, el 4% (7), manifestó no saber la etapa que cursa. En relación con el género, el 71% (123) es masculino y el 29% (51) femenino.

Resultados.

2.3.1. Proceso de Ingreso al Programa Educativo

Estrategias de Difusión, Promoción y Orientación del Programa Educativo. Para la oferta de los programas educativos que se imparten en la FINSQ y el ICA, se desarrollan diversas estrategias de difusión y promoción dirigidas a los alumnos potenciales a egresar de las instituciones de educación media superior. La información referente al programa educativo de Ingeniero Agrónomo se publica en la página web de la UABC, de la Coordinación General de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, de las vicerrectorías y de las unidades académicas.

Tanto la FINSQ como el ICA realizan los siguientes eventos y actividades para la difusión y promoción de los diferentes programas educativos, orientadas a establecer canales de comunicación con los estudiantes del nivel medio superior:

- Expo UABC. Evento institucional anual en el cual se promueven todos los programas educativos.
- Información en el área de Orientación Educativa y Psicopedagógica (pláticas profesiográficas). Este servicio se brinda a los aspirantes a ingresar cuando, de manera individual o grupal, asisten a solicitar información específica para aclarar dudas referentes al ingreso a los programas educativos.
- Folletos. En los eventos o pláticas informativas se hace entrega de material impreso con la información relevante del programa educativo como son: las competencias de un IA, el perfil de ingreso y egreso, el campo ocupacional y mapa curricular, entre otros aspectos.
- Portal del programa educativo de Ingeniero Agrónomo. Una estrategia de difusión utilizada por ambas unidades académicas es su sitio web, en la FINSQ, https://finsq.ens.uabc.mx/ingagro.php y, en el ICA, http://ica.mxl.uabc.mx/Planes_y_Reglamentos/PE_IA_2014-2.pdf, donde se tiene publicada información sobre el perfil de ingreso y egreso, el campo ocupacional, mapa curricular y plan de estudios.
- Medios masivos de comunicación. Otros mecanismos de difusión y promoción son los medios masivos de comunicación institucionales como la como la Gaceta Universitaria, Radio Universidad y el canal de televisión Imagen-UABC, así como en medios masivos de comunicación de la región.
- Eventos y ferias comerciales. Promoción con elementos visuales, tales como las siguientes: fotografías de las instalaciones (laboratorios, campos experimentales, etcétera); posters de divulgación de resultado de investigación y folletos en eventos locales, estatales o regionales, entre los cuales podemos mencionar *AGROBAJA*, feria agrícola más importante del noroeste del país.

Además de las acciones anteriores, personal del ICA participa en la *Expo Carreras,* evento organizado por el Colegio de Bachilleres, Plantel Nuevo León, en el valle de Mexicali.

Con base en la información anterior, se consideran adecuados y suficientes los mecanismos, acciones y estrategias para la difusión y promoción que se le da al programa educativo de Ingeniero Agrónomo, para el conocimiento de los alumnos potenciales a egresar de las instituciones de educación media superior, que conlleva a mantener la matrícula de primer ingreso.

2.3.2. Indicadores de Trayectoria Escolar

Control del Desempeño de los Estudiantes Dentro del Programa. Se realizó un estudio de trayectoria escolar sobre las cohortes generacionales comprendidos de 2014-2/2018-1 al 2016-1/2019-2 (Tabla 30). Se obtuvo como resultado que en la FINSQ ingresaron un total de 200 alumnos, en promedio 50 en cada cohorte. Se detectó un índice de deserción del 21.5% (43) del total de ingreso, con una retención total del 22.5% (45) y un egreso total del 56% (112). En el ICA ingresaron un total de 180 alumnos, en promedio 45 en cada cohorte, detectando un bajo índice de deserción de 4% (8) del total de ingreso, con una retención total del 22% (39) y un egreso total del 74% (133).

Tabla 30

Trayectoria escolar por cohorte generacional.

Periodo	Ingreso	Deserción (bajas definitivas)	Retención (alumnos activos y bajas temporales)	Egreso
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín				
2014-2/2018-1	50	11	6	33
2015-1/2018-2	50	6	6	38
2015-2/2019-1	50	17	9	24
2016-1/2019-2	50	9	24	17
Total	**200**	**43**	**45**	**112**

Instituto de Ciencias Agrícolas				
2014-2/2018-1	50	2	8	40
2015-1/2018-2	37	3	3	31
2015-2/2019-1	46	3	9	34
2016-1/2019-2	47	0	19	28
Total	180	8	39	133

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Como parte del control del desempeño de los estudiantes, dentro del programa educativo, se describen las cinco unidades de aprendizaje más reprobadas de todo el plan de estudios. En la FINSQ, son tres de etapa de formación básica (Matemáticas, Química y Microbiología) y dos de etapa disciplinaria (Hidráulica y Fitopatología). En el caso del ICA, tres corresponden a la etapa de formación básica (Estadística, Cálculo diferencial e integral y Matemáticas) y dos a la disciplinaria (Entomología aplicada y Diseños experimentales). Como se observa en la Tabla 31, de las diez unidades de aprendizaje, nueve son obligatorias y una optativa, seis son de etapa de formación básica y cuatro de disciplinaria. Cabe señalar que en las dos unidades académicas solo coincide como asignatura más reprobada Matemáticas.

Sobre las acciones que realizan las unidades académicas para revertir los índices de deserción y reprobación, en el caso de la FINSQ, están contempladas en el programa de asesorías que tiene como objetivo atender las necesidades de los estudiantes y mejorar su desempeño. Además, se tiene la modalidad de ayudantía docente, en la que los maestros se apoyan en alumnos que fueron destacados en alguna asignatura para que estos brinden asesoría a sus compañeros que se les dificulten ciertos temas.

Por su parte, el ICA, con el objetivo de fortalecer las habilidades cognitivas de los alumnos que permitan la disminución de la reprobación, el rezago y la deserción durante su desarrollo académico, ha implementado el Programa de Asesorías Académicas del Instituto de Ciencias Agrícolas (PAAICA) integrado por el Coordinador de Formación Profesional, la Coordinadora de Extensión y Vinculación, los tres jefes de carrera y el responsable del Área de Orientación

Educativa y Psicopedagógica. En este programa participan estudiantes con alto aprovechamiento académico quienes, bajo la supervisión del comité, comparten sus conocimientos en horarios y lugares preestablecidos con sus compañeros en desventaja académica. Aunado a la anterior, se implementó el Sistema de seguimiento de trayectoria escolar que permita detectar y atender oportunamente los problemas que impactan los índices de reprobación, rezago y deserción, entre otros.

Tabla 31

Unidades de aprendizaje con mayor índice de reprobación.

Unidad de aprendizaje	Etapa de formación	Optativa / Obligatoria	Acciones que se realizan para disminuir índices de reprobación
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín			
Matemáticas	Básica	Obligatoria	• Programa de asesorías. • Ayudas docentes.
Química	Básica	Obligatoria	
Microbiología	Básica	Obligatoria	
Hidráulica	Disciplinaria	Obligatoria	
Fitopatología	Disciplinaria	Obligatoria	
Instituto de Ciencias Agrícolas			
Cálculo diferencial e integral	Básica	Obligatoria	• Programa de asesorías. • Seguimiento de la trayectoria escolar. • Diseño del Sistema de trayectoria escolar.
Estadística	Básica	Obligatoria	
Matemáticas	Básica	Obligatoria	
Diseños experimentales	Disciplinaria	Obligatoria	
Entomología aplicada	Disciplinaria	Optativa	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Eficiencia Terminal (ETC). De acuerdo a la *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura* (UABC, 2018a) la ETC “se refiere al número de alumnos que ingresaron a una cohorte respecto de cuántos de ellos concluyen los créditos requeridos por el programa educativo” (p.100). Debido a que la eficiencia terminal es dinámica, para efectos de este estudio, tomaremos por cohorte a los alumnos

que han cubierto el 100% de los créditos del plan de estudios, independientemente del número de semestres que se tardaron para concluir sus créditos.

En este sentido, el Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica establece como indicador para el programa educativo una ETC del 70% (COMEAA, 2015).

En la Tabla 32 se presenta la eficiencia terminal, por cada una de las cohortes que han concluido los estudios en las últimas cinco generaciones, indicando número de alumnos de nuevo ingreso, número de egresados y porcentaje de alumnos que han concluido los créditos de cada cohorte. En promedio la eficiencia terminal en el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, en la FINSQ, es de 50% y, en el ICA, 65%.

Tabla 32

Eficiencia terminal por cohorte.

Periodo	Ingreso	Egreso	%ETC
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín			
2014-2/2018-1	50	33	66
2015-1/2018-2	50	38	76
2015-2/2019-1	50	24	48
2016-1/2019-2	50	17	34
2016-2/2020-1	35	5	14
Total	**235**	**117**	**50**
Instituto de Ciencias Agrícolas			
2014-2/2018-1	50	40	80
2015-1/2018-2	37	31	84
2015-2/2019-1	46	34	74
2016-1/2019-2	47	28	60
2016-2/2020-1	50	16	32
Total	**230**	**149**	**65**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Por lo anterior, para cumplir con el indicador del organismo acreditador, se considera que el índice de eficiencia terminal deseable para este programa educativo debe incrementarse en un 20% en la FINSQ y en 5% en el ICA.

Eficiencia en la Titulación (ET) u Obtención de Grado. De acuerdo a la *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura* (UABC, 2018a) la ET "se refiere a la proporción de alumnos que obtienen el título o grado" (p. 100). Esta eficiencia se puede obtener con relación al ingreso y con el egreso. Debido a que la eficiencia de titulación es dinámica y calculada en una fecha de corte específica, puede variar en los ciclos posteriores, conforme los alumnos van titulándose.

La eficiencia en la titulación con relación al ingreso y al egreso por cohortes, de cada unidad académica, la podemos observar en la Tabla 33. Se indica número de alumnos de nuevo ingreso, número de alumnos que han concluido sus créditos por cohorte, así como el número de titulados y la ET correspondiente:

- FINSQ. El análisis se realizó en seis cohortes generacionales. En estas cohortes ingresaron un total de 300 alumnos, de los cuales han egresado el 59% (177) y se han titulado el 32% (96). La ET, con respecto al ingreso, representa el 32% y, en relación con el egreso, el 54.2%.
- ICA. En este caso, no se contó con información disponible sobre el ingreso de las cohortes 2013-2/2017-1 y 2014-1/2017-2, por lo que el análisis se realizó en las cohortes generacionales de 2018 y 2019. Ingresaron un total de 180 alumnos, de los cuales han egresado el 73.8% (133) y se han titulado el 39% (61). La ET, con respecto al ingreso, representa el 33.8% y, en relación con el egreso, el 45.9%.

Tabla 33

Eficiencia de titulación (ET) con respecto al ingreso y egreso.

Periodo	Ingreso	Egreso	Titulación	% ET con respecto al ingreso	% ET con respecto al egreso
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín					
2013-2/2017-1	50	34	22	44	64.7
2014-1/2017-2	50	31	18	36	58.0
2014-2/2018-1	50	33	25	50	75.7
2015-1/2018-2	50	38	12	24	31.5
2015-2/2019-1	50	24	8	16	33.3
2016-1/2019-2	50	17	11	22	64.7
Total	300	177	96	32	54.2

Instituto de Ciencias Agrícolas					
2014-2/2018-1	50	40	28	56.0	70.0
2015-1/2018-2	37	31	22	59.4	71.0
2015-2/2019-1	46	34	10	21.7	29.4
2016-1/2019-2	47	28	1	2.1	3.6
Total	180	133	61	33.9	45.9

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

En las unidades académicas se realizan diversas acciones para promover la titulación. En la FINSQ, el encargado de titulación, a finales de cada periodo escolar, imparte una plática a los alumnos potenciales a egresar en donde se les invita a realizar los trámites de titulación en tiempo y forma y se les da a conocer las diferentes modalidades de titulación. En el ICA, se programan sesiones de atención a los grupos en etapa disciplinaria y terminal, donde se les explican las oportunidades de titulación y los trámites a realizar. Adicionalmente, es compromiso de cada tutor impulsar a los estudiantes para que realicen trabajos de tesis durante la carrera.

Ante el bajo índice de eficiencia de titulación es importante valorar la implementación de un plan estratégico orientado a la necesidad de tomar acciones, más efectiva, buscando elevar los índices de eficiencia terminal de egreso y titulación.

2.3.3. Participación de los Estudiantes en Programas de Apoyo

Programas de Asesoría Académica, Regularización y Acciones de Nivelación a los Estudiantes. Con el propósito de apoyar a los alumnos las dos unidades académicas ofrecen programas de apoyo que permitan el tránsito exitoso del estudiante por el programa educativo hasta la conclusión del mismo. En la FINSQ, se cuenta con el programa de tutorías en donde a cada alumno se le asigna un tutor que da seguimiento a su situación académica en conjunto con el coordinador de carrera y la subdirección. En estas actividades participan nueve profesores con perfil especifico en cada una de las áreas de ciencias agrícolas como parasitología

agrícola, sistemas de producción, fitomejoramiento, agua y suelo, horticultura y agricultura orgánica.

En el ICA, las acciones para apoyar a los estudiantes a regularizar su situación académica se atienden a través del PAAICA, el cual brindan asesorías a los alumnos de nuevo ingreso para fortalecer los fundamentos necesarios para el aprendizaje de química y matemáticas y apoyar en temas con mayor dificultad de las asignaturas con alto índice de reprobación de la etapa básica. Asimismo, el PAAICA permite vincular las asesorías académicas con los cursos correspondientes en el ciclo escolar para promover la asistencia de los alumnos, contar con una planta de profesores y pares que impartan las asesorías académicas y establecer estrategias transversales entre las diferentes unidades de aprendizaje que fomenten el desarrollo de habilidades de aprendizaje en los alumnos. De forma adicional, en el período intersemestral, se imparten cursos de regularización y especiales (personalizado) a los alumnos irregulares. Otra opción para que los estudiantes se regularicen es promoviendo los proyectos de vinculación con valor a créditos. En estas actividades participan los profesores de tiempo completo que integran el comité del PAAICA y profesores con el siguiente perfil:

- Dominio del contenido temático.
- Habilidades para comunicación efectiva.
- Disposición de tiempo.
- Actitud positiva hacia los alumnos.
- No estar impartiendo en ese periodo la asignatura en cuestión.

Programas de inclusión. Considerando la inclusión como “un proceso que ayuda a superar los obstáculos que limitan la presencia, la participación y los logros de todos los y las estudiantes” (UNESCO, 2017c, p.13), la UABC asume el compromiso e implementa políticas, estrategias y acciones para la atención de alumnos en situaciones de vulnerabilidad, motivo por el cual recibió el Premio Internacional Blackboard Catalyst Awards 2020, en la categoría Educación Inclusiva, otorgado por Blackboard Inc. (UABC, 2020g).

En este marco, en la FINSQ y el ICA, se promueven acciones orientadas a la generación de ambientes de convivencia inclusiva, equitativa y respetuosa de la diversidad y, cuando se requiere, a través del Área de Orientación Educativa y psicopedagógica, se atiende a los alumnos de acuerdo a sus necesidades educativos y requerimientos especiales que presenta. Al respecto, en el ICA, se han impartido plática sobre bienestar emocional y el desempeño del estudiante.

En la Tabla 34 se presenta el número de alumnos con necesidades especiales, durante los últimos cinco años, siendo un total de 48 alumnos inscritos en los diferentes programas del ICA. Cabe aclarar que en la FINSQ no se han presentado casos de alumnos con necesidades especiales.

Tabla 34

Alumnos con necesidades especiales durante los últimos cinco años.

Periodo	Número de alumnos	Tipo de atención
Instituto de Ciencias Agrícolas		
2015-2	3	• Atención a situaciones de crisis - Atención a personas con algún tipo de diagnóstico psiquiátrico. - Atención a personas con algún tipo de condición (discapacidad visual y auditiva, entre otros). • Canalización a atención externa en caso de ser necesario. • Atención a conflictos graves entre alumnos o con profesores, entre otros.
2016-1	7	
2016-2	6	
2017-1	3	
2017-2	6	
2018-1	4	
2018-2	5	
2019-1	3	
2019-2	4	
2020-1	7	

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Por otro lado, con el propósito de favorecer el desarrollo humano de la comunidad universitaria del ICA se imparten conferencias, pláticas y talleres sobre educación especial, violencia de género, entre otros. Durante la pandemia se impartió la ponencia magistral, relacionada a la violencia de género *El constructo de género*.

Se concluye que las unidades académicas ofrecen a los alumnos, durante la trayectoria escolar, programas y servicios, tanto de inclusión como de apoyo, sin embargo, no se cuenta con datos sobre los resultados de estos, por lo que se recomienda establecer mecanismos para evaluar el impacto de las acciones de inclusión y del programa de asesoría académicas para la disminución de los índices de reprobación y de otras acciones de regularización.

Movilidad e Intercambio de Estudiantes. El intercambio estudiantil es la posibilidad que les otorga la universidad a los estudiantes de licenciatura para cursar unidades de aprendizaje, estancias de investigación y prácticas profesionales en instituciones de educación superior (IES) nacionales e internacionales, que puedan ser consideradas equivalentes a las que se encuentren incluidas dentro del plan de estudios en el que están inscritos (UABC, 2018d). Lo anterior, posibilita a los estudiantes en la adquisición de nuevas competencias, capacidades profesionales y habilidades para adaptarse a un entorno lingüístico, cultural y profesional diferente, al mismo tiempo que fortalecen su seguridad, autosuficiencia, independencia y maduración personal y profesional.

De manera institucional la oferta de intercambio estudiantil se da a conocer de forma oportuna a través de convocatorias que se promueven y difunden por diversos medios de comunicación tanto en la UABC como de manera interna en cada una de las unidades académicas. Para poder participar en programas de intercambio estudiantil los alumnos tienen que cumplir con los requisitos establecidos en la normatividad institucional:

- Ser propuesto por la unidad académica de procedencia.
- Contar con un promedio general de calificaciones mínimo de ochenta o su equivalente.
- Ser alumno regular al solicitar su participación al programa y al momento de incorporarse a su estancia de intercambio.
- Haber cubierto cincuenta por ciento del total de los créditos del plan de estudios en el que esté inscrito, al momento de presentar la solicitud respectiva.

- Solicitar su participación en un programa educativo, de buena calidad, con los que la universidad tenga convenio (UABC, 2018d).

Una vez que los estudiantes deciden cursar asignaturas, obligatorias u optativas, se realiza una solicitud ante el coordinador del programa educativo, quien determina la pertinencia curricular y autoriza o no las unidades de aprendizaje. Una vez que el estudiante aprueba las unidades de aprendizaje se lleva a cabo un proceso de revalidación para la acreditación de las unidades de aprendizaje.

Con respecto a la participación en actividades de intercambio estudiantil, los alumnos del programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la FINSQ, como se observa en la Tabla 35, durante el periodo comprendido del ciclo 2016 al 2019, participaron un total de 19 estudiantes, 17 en el ámbito nacionales en IES de los estados de Guadalajara, Sinaloa, Tabasco y Puebla, y uno, a nivel internacional, en la Universidad de la Rioja en España. Asimismo, la FINSQ recibió a once alumnos de intercambio estudiantil de universidades nacionales de los estados de Baja California Sur, Ciudad de México, Coahuila y Guadalajara.

Tabla 35

Movilidad e intercambio académico de alumnos de la FINSQ y estudiantes recibidos en el programa educativo.

AÑO	ALUMNOS	ÁMBITO	INSTITUCIÓN	PAÍS
Alumnos de la FINSQ				
2016	5	Nacional	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	México
2017	4	Nacional	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	México
	1	Nacional	Universidad Autónoma de Sinaloa	México
2018	2	Nacional	Universidad de Guadalajara	México
	2	Nacional	Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas	México
2019	2	Nacional	Universidad de Guadalajara	México
	1	Internacional	Universidad de la Rioja	España
	2	Nacional	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	México
Alumnos recibidos en la FINSQ				
2016	1	Nacional	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	México
	2	Nacional	Universidad Autónoma de Chapingo	México
	1	Nacional	Universidad Autónoma de Baja California Sur	México
2017	1	Nacional	Universidad Autónoma de Baja California Sur	México

	1	Nacional	Universidad de Guadalajara	México
	1	Nacional	Universidad Autónoma de Chapingo	México
2018	3	Nacional	Universidad Autónoma de Chapingo	México
2019	1	Nacional	Universidad Autónoma de Chapingo	México

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la FINSQ.

Como se muestra en la Tabla 36, durante el periodo 2015 a 2020, participaron en programas de movilidad e intercambio estudiantil 30 alumnos del ICA, tres en IES nacionales (Ciudad de México y Yucatán) y 27 en internacionales de países como Argentina, Canadá, Colombia, España y Estados Unidos. En cuanto a la recepción de estudiantes, durante el mismo periodo, recibió un total de 16 estudiantes: cinco provenientes de cuatro diferentes universidades internacionales (Argentina y Chile) y once de IES nacionales (Coahuila, Ciudad de México, Estado de México, Guerreo y Veracruz).

Tabla 36

Movilidad e intercambio académico de alumnos del ICA y estudiantes recibidos en el programa educativo.

AÑO	ALUMNOS	ÁMBITO	INSTITUCIÓN	PAÍS
Alumnos del ICA				
	3	Nacional	Universidad Autónoma de Chapingo	México
	1	Internacional	Universidad Nacional de Colombia	Colombia
	2	Internacional	Universidad de Vigo	España
	2	Internacional	Universidad de California	Estados Unidos
	1	Nacional	Universidad Autónoma de Yucatán	México
	2	Internacional	Universidad de Salamanca	España
	1	Internacional	Universidad de Alberta	Canadá
	4	Internacional	Universidad de Almería	España
	1	Internacional	Universidad de Extremadura	España
	1	Internacional	Universidad de Lleida	España
	2	Nacional	Universidad Autónoma Chapingo	México
	1	Internacional	Universidad de Vigo	España
	1	Internacional	Universidad de Burgos	España
	1	Internacional	Universidad de Almería	España
	1	Internacional	Universidad de Les Illes Balears	España
	1	Internacional	Universidad Politécnica de Valencia	España

	1	Internacional	Universidad de Lleida	España
	2	Internacional	Universidad de Almería	España
	2	Internacional	Universidad Nacional del Comahue	Argentina
Alumnos recibidos en el ICA				
	1	Internacional	Universidad de Tarapacá	Chile
	1	Internacional	Universidad Nacional de Luján	Argentina
	1	Internacional	Universidad Nacional del Litoral	Argentina
	1	Internacional	Universidad de Tarapacá	Chile
	1	Nacional	Instituto Politécnico Nacional	México
	1	Nacional	Universidad Autónoma de Chapingo	México
	1	Internacional	Universidad Nacional del Sur de Argentina	Argentina
	1	Nacional	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	México
	1	Nacional	Universidad Nacional Autónoma de México	México
	2	Nacional	Universidad Autónoma del Estado de México	México
	2	Nacional	Universidad Autónoma de Guerrero	México
	2	Nacional	Universidad Autónoma de Chapingo	México
	1	Nacional	Universidad Veracruzana	México

Fuente: Elaboración propia con base en datos del ICA.

Institucionalmente, como apoyo a las actividades de movilidad e intercambio académico, se cuenta con un total de 284 convenios de cooperación académica, 241 institucionales y 43 nacionales (UABC, 2020h). En la Tabla 37, se presentan los convenios con los que se han realizado actividades académicas durante los últimos 5 años en la FINSQ y el ICA.

Tabla 37

Convenios de cooperación académica nacional e internacional.

Institución	Actividad	Ámbito
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias	Investigación	Nacional
Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas	Apoyo a los grupos de trabajo	Nacional
Instituto Tecnológico Superior Río Verde	Vinculación académica y de investigación.	Nacional
Universidad Autónoma de Baja California Sur	Intercambio académico	Nacional
Universidad Autónoma de Chapingo	Intercambio académico	Nacional
Universidad Autónoma de Sinaloa	Intercambio académico	Nacional
Universidad Autónoma de Yucatán	Intercambio académico	Nacional

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Intercambio académico	Nacional
Universidad Nacional Autónoma de México	Intercambio académico	Nacional
Universidad Autónoma del Estado de México	Intercambio académico	Nacional
Universidad Autónoma de Guerrero	Intercambio académico	Nacional
Universidad de Guadalajara	Intercambio académico	Nacional
Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas	Intercambio académico	Nacional
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Intercambio académico	Nacional
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Intercambio académico	Nacional
Universidad Veracruzana	Intercambio académico	Nacional
Instituto Politécnico Nacional	Intercambio académico	Nacional
Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, Cuba.	Vinculación académica y de investigación.	Internacional
Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Agrarias, Paraguay	Vinculación académica, estudiantil y de investigación	Internacional
Universidad Nacional de Luján, Argentina	Intercambio académico	Internacional
Universidad Nacional del Litoral, Argentina	Intercambio académico	Internacional
Universidad Nacional del Sur de Argentina	Intercambio académico	Internacional
Universidad Nacional del Comahue, Argentina	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Tarapacá, Chile	Intercambio académico	Internacional
Universidad Nacional de Colombia, Colombia	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Vigo, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de California, Estados Unidos	Intercambio académico	Internacional
Universidad Politécnica de Valencia, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Salamanca, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Alberta, Canadá	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Almería, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Extremadura, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Lleida, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Vigo, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Burgos, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de Les Illes Balears, España	Intercambio académico	Internacional
Universidad de la Rioja, España	Intercambio académico	Internacional

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Como se muestra en la información anterior, ambas unidades académicas han tenido y mantienen convenios de colaboración con instituciones de educación superior reconocidas dentro del área de la agronomía, tanto a nivel nacional como internacional, lo que permite a los estudiantes vivir nuevas experiencias que se reflejan en su formación profesional y posteriormente en su ejercicio profesional.

Servicios de Tutoría. Entre los programas de servicio a la comunidad estudiantil, establecidos en el *Estatuto escolar de la UABC*, se encuentra las tutorías de los alumnos (UABC, 2018d). Conforme al *Acuerdo que establece los Lineamientos Generales para la Operación de las Tutorías Académicas*, la tutoría es un servicio que se ofrece a los estudiantes de manera individual o grupal, que le permite la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional, a través del acompañamiento de un tutor, respetando en todo momento la libertad en la toma de las decisiones de su trayectoria académica. Asimismo, tiene el propósito "potencializar las capacidades y habilidades del alumno para que consolide su proyecto académico con éxito, a través de una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor" (UABC, 2012a, p. 1).

En la UABC, se cuenta con un Sistema Institucional de Tutorías (SIT), donde los tutores tienen acceso, además del historial del alumno, a información como el número de créditos cursados, alumnos activos, con baja temporal o definitiva, porcentaje de avance de servicio social y de dominio de un idioma extranjero.

Los procedimientos para la impartición de las tutorías se detallan en los manuales de tutorías académicas de las unidades académicas, donde se describe la posibilidad de la impartición de tutorías programadas, no programadas, grupales e individuales. También, el programa establece, de manera obligatoria, el acompañamiento del tutor durante el proceso de reinscripción del alumno, lo que contribuye a mejorar el desempeño del alumno al orientarlo sobre los conocimientos previos de las asignaturas que le permita establecer una estrategia favorable en el diseño de la trayectoria del estudiante.

El tutor tiene las siguientes responsabilidades:

- Convocar a los tutorados, en cualquiera de las modalidades, a las sesiones establecidas por la unidad académica durante cada ciclo escolar, como mínimo.
- Establecer comunicación y obtener la información general del tutorado a fin de conocer su proyecto académico.

- Reconocer las necesidades específicas que le plantea el tutorado y orientarlo o canalizarlo considerando los servicios institucionales de apoyo académico.
- Consultar periódicamente el SIT para dar seguimiento al avance académico de sus tutorados.
- Motivar la toma de decisiones acertadas del tutorado para avanzar con éxito en su trayectoria académica y en su futura inserción laboral acorde con su proyecto profesional.
- Brindar información adicional sobre la estructura y organización del plan de estudios, normatividad universitaria pertinente, modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, servicios de apoyo académico y actividades extracurriculares.
- Habilitar las unidades de aprendizaje en el SIT para efectos de reinscripción, acorde con el avance del proyecto académico del tutorado y de la normatividad universitaria.
- Adquirir, permanentemente, la capacitación necesaria para ejercer la actividad tutorial (UABC, 2012a).

En la FINSQ, participan en el programa de tutoría nueve profesores de tiempo completo, mismos que tienen bajo su carga académica horas asignadas a la tutoría de estudiantes. Cada uno de los PTC, en promedio, tienen asignados 40 alumnos.

En el ICA, participan 13 profesores de tiempo completo en el programa de tutorías. El número de estudiantes asignados a cada profesor varía de acuerdo a la carga de actividades, siendo el promedio 25 alumnos por tutor.

Servicios de Orientación Educativa y Psicopedagógica de Apoyo al Estudiante. Establecidos en el *Estatuto escolar de la UABC* (2018d), el servicio de orientación educativa y psicopedagógica, favorece el desempeño académico de los estudiantes en las distintas etapas de su formación profesional. Estos servicios se promueven en los ámbitos personal, escolar y profesional.

El Área de Orientación Educativa y Psicológica de la FINSQ y el Área de Orientación Educativa y Psicopedagógica del ICA, brindan a los estudiantes los siguientes servicios:

- Atención a aspirantes. Este programa brinda información actualizada sobre los programas educativos que ofrece las unidades académicas a los aspirantes a ingresar. Esta función se lleva a cabo a través de diversas actividades como la realización de visitas a escuelas de educación media superior, participación en foros y expos de información profesiográfica, atención a grupos de escuelas de educación media superior y atención individual a los interesados.
- Atención de alumnos de nuevo ingreso. Con el propósito de que el alumno de nuevo ingreso se identifique con la universidad, conozca su estructura y servicios que brinda, se perciba como un nuevo y valioso miembro de la UABC y reflexione sobre su rol como estudiante universitario, en este programa se ofrece el curso de inducción en su unidad académica.
- Atención educativa y psicopedagógica a estudiantes. Se da seguimiento a los alumnos durante su trayectoria universitaria, con una orientación que beneficie su aprendizaje y su estancia en la unidad académica: atención a bajas, atención académica, atención a problemas de aprendizaje, atención a problemas personales, atención psicológica, atención en desarrollo de habilidades del pensamiento y atención grupal. Además, se brinda información a través de diferentes medios, ya sea en folletos, periódicos murales, conferencias, cursos o talleres con las siguientes temáticas: asertividad, técnicas y hábitos de estudio, administración del tiempo, motivación, técnicas de manejo del estrés, desarrollo de autoestima, y fomento de valores éticos y morales.
- Atención a docentes. Programa para la atención del personal docente a través del cual se busca la mejora del proceso enseñanza y aprendizaje apoyado en los conocimientos, principios y técnicas que se derivan de la pedagogía y la psicología, estos apoyos pueden ser: estimulación de

habilidades del pensamiento en el aula, estrategias didácticas creativas, técnicas y dinámicas que favorecen el aprendizaje, formación de valores en el aula, elaboración de planes de clase, detección y atención de alumnos con necesidades educativas especiales. Además, se brindan cursos y talleres sobre manejo de la disciplina en aula, ética y valores en el estudiante, convivencia sana en el aula, planeación del proceso enseñanza aprendizaje, el modelo educativo, habilidades docentes, entre otros.

Se considera que los estudiantes inscritos en el programa educativo de Ingeniero Agrónomo cuentan con el servicio y procedimientos eficientes de orientación educativa y psicopedagógica, necesarios para la resolución de los problemas que afronten durante su permanencia en el programa y así poder avanzar adecuadamente en su trayectoria académica.

Prácticas Profesionales, Estancias y Visitas en los Diversos Sectores. Esta modalidad de aprendizaje se define como aquellas actividades y quehaceres propios a la formación profesional para la aplicación del conocimiento, y la vinculación con el entorno social y productivo. Mediante estas actividades se contribuye a la formación integral del estudiante al combinar las competencias adquiridas para intervenir en la solución de problemas prácticos de la realidad profesional (UABC, 2004).

A nivel institucional, se cuenta con un *Reglamento general para la prestación de prácticas profesionales*, donde se establece la normatividad de esta modalidad de aprendizaje. La unidad receptora de las prácticas profesionales es una entidad del sector público, social o privado que participa en el desarrollo social o productivo del país o el extranjero y que obtenga el registro como tal, de la unidad académica correspondiente.

En el programa educativo de Ingeniero Agrónomo las prácticas profesionales tienen como uno de sus objetivos contribuir a la formación integral del alumno a través de la combinación de conocimientos teóricos adquiridos en el aula con aspectos prácticos de la realidad profesional; son de carácter obligatorio, con valor

curricular de 12 créditos, y se pueden iniciar una vez cursado el 70% de los créditos del plan de estudios (UABC, 2013).

En la FINSQ, se han asignado durante los últimos cinco años un total de 282 alumnos, en promedio 28 estudiantes por periodo escolar, y cuenta con el 100% de liberados. En el ICA, se han asignado 348, en promedio 35 por ciclo escolar, y cuenta a la fecha con el 99.7% de liberados, como se muestra en la Tabla 38.

Tabla 38

Alumnos asignados y liberados en prácticas profesionales.

Año	FINSQ		ICA	
	Asignados	Liberados	Asignados	Liberados
2015	38	38	52	52
2016	68	68	52	52
2017	68	68	92	92
2018	68	68	82	82
2019	40	40	70	69
Total	**282**	**282**	**348**	**347**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

En los últimos cinco años la FINSQ y el ICA han sido consistentes tanto en la asignación como en la liberación de las prácticas profesionales, con excelentes resultados, lo cual es un fiel reflejo de promoción y operatividad del programa de prácticas profesionales en estas unidades académicas.

Servicio Social. La UABC considera la disposición de que sus estudiantes realicen el Servicio Social Universitario (SSU) de acuerdo al *Reglamento de servicio social de la UABC*. En este ordenamiento jurídico, se concibe al SSU como el conjunto de actividades formativas y de aplicación de conocimientos que realizan, de manera obligatoria y temporal, los estudiantes en beneficio o interés de los sectores marginados de la sociedad. El SSU tiene entre sus objetivos fortalecer en

la comunidad universitaria la conciencia de responsabilidad social, e impulsar el desarrollo sociocultural de la sociedad, por medio de la extensión de la ciencia, la tecnología y la cultura (UABC, 2007).

A nivel institucional, los estudiantes realizan el SSU en dos etapas: la primera, denominada Servicio Social Comunitario (SSC), comprende el conjunto de actividades encaminadas al fortalecimiento de la formación valoral de los estudiantes, y no requieren de un perfil profesional determinado. Esta etapa se puede realizar desde el ingreso al programa educativo, y debe ser cubierto antes de tener el 40% de los créditos del plan de estudio. Para su acreditación deben realizarse un mínimo 300 horas. La segunda etapa, se denomina Servicio Social Profesional (SSP), se refiere al conjunto de actividades que realicen los alumnos tendientes a la aplicación de conocimientos, habilidades, aptitudes y valores que hayan obtenido y desarrollado en el proceso de su formación universitaria. Esta etapa se puede iniciar al cumplir con el 60% de los créditos del programa educativo y considera como mínimo 480 horas para su liberación, las cuales estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses y máximo dos años. El SSU es requisito para obtener el título profesional (UABC, 2007).

En la UABC, como una de las modalidades para la obtención de créditos, el SSU puede incorporarse a unidades de aprendizaje del programa educativo. De esta manera, si el alumno participa en un programa de SSU, con unidades de aprendizaje asociadas al currículo, al concluir dicho programa de servicio social, cumple con el requisito del SSU y obtiene los créditos de las unidades de aprendizaje correspondiente. Una vez satisfechas las condiciones establecidas en el programa respectivo, en el caso del SSC, se procede a la acreditación, en el SSP a la liberación.

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo se señala que el SSC pueden asociarse a las unidades de aprendizaje de Matemáticas, Química, Ética y responsabilidad social y Tecnología de la Información. De igual modo, para el SSP considera las asignaturas de Nutrición Vegetal, Horticultura, Fitopatología, Formulación y evaluación de proyectos, Tecnología del Riego, Sistemas de

producción agrícola, Inocuidad alimentaria y Manejo de pos cosecha. Asimismo, se podrá acreditar un máximo de ocho créditos en programas registrados como proyecto de vinculación con valor en créditos (UABC, 2013).

Las unidades académicas, con base en la normatividad vigente en materia de servicio social y a los *Lineamientos y directrices específicos para regular el cabal cumplimiento del servicio social universitario* (UABC, 2019e), son responsable de la planeación, organización, evaluación y control del servicio social universitario del programa educativo que imparten. Para su administración, institucionalmente, se cuenta con el Sistema Integral de Servicio Social (SISS), además el alumno puede tener acceso al catálogo de programas de servicio social. Los programas de servicio social deben ser propuestos por las unidades receptoras ante la unidad académica para su aprobación y registro correspondiente. El personal responsable del servicio social en las unidades académicas realiza y da seguimiento a las actividades de asignación, acreditación o liberación del servicio que prestan los estudiantes.

La promoción del servicio social universitario en las unidades académicas la realiza el responsable de esta área, a través de talleres de introducción, pláticas o talleres sobre el uso de la plataforma del SISS, anuncios en los pasillos y murales, además de promoción vía Facebook y la orientación proporcionada por los tutores.

En lo relativo al SSC, fueron asignados un total de 469 alumnos de la FINSQ durante los últimos cinco años, un promedio de 47 estudiantes por ciclo escolar, habiendo acreditado 455 de ellos. En SSP, se asignaron 286 estudiantes, y realizaron sus trámites de liberación 291. En este mismo sentido, durante los últimos cinco años, en el ICA, fueron asignados un total de 2,718 estudiantes al SSC, acreditando 2,055. En el SSP, fueron asignados 392 y liberados 341 (ver Tabla 39). Cabe mencionar, que el proceso de liberación es dinámico, depende del comportamiento del estudiante, por lo que en algunos años se adicionan prestadores de servicio que aún no concluyen su servicio y, en otros casos, los alumnos posponen su trámite, con lo que se podrá observar que no coinciden las cifras por año.

Tabla 39

Asignados, acreditados y liberados del servicio social universitario.

Año	Servicio social comunitario		Servicio social profesional	
	Asignados	Acreditados	Asignados	Liberados
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín				
2015	123	111	59	50
2016	113	133	75	81
2017	98	53	62	64
2018	66	99	49	58
2019	69	59	41	38
Totales	**469**	**455**	**286**	**291**
Instituto de Ciencias Agrícolas				
2015	310	326	62	55
2016	383	334	75	47
2017	573	571	65	82
2018	394	431	80	84
2019	518	393	110	73
Totales	**2,178**	**2,055**	**392**	**341**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Con base en la información presentada, en las dos unidades académicas, se aprecian resultados positivos y consistentes, tanto en la asignación como en la acreditación y liberación del SSU. En la FINSQ, acreditaron esta etapa el 97% de los asignados, mientras que, en el ICA, lo hicieron el 94%. De los estudiantes asignados en SSP, lo liberaron el 100% en la FINSQ y el 87% en el ICA, lo cual es un reflejo de la excelente promoción y operatividad en la asignación, acreditación y liberación del SSU.

2.3.4. Resultados de los Estudiantes

Resultados en Exámenes de Egreso Externos a la Institución. El examen de egreso es de carácter institucional, aplica para identificar la medida en que los egresados cuentan con las competencias para el inicio del ejercicio profesional; conocer el nivel de efectividad de los programas educativos de licenciatura; contar con información que apoye a la actualización o modificación de los planes del estudio, así como para la evaluación de la operación y conducción del programa educativo. Debido a que es requisito para obtener título profesional, todos los

alumnos de licenciatura deberán presentar el examen de egreso en el último periodo escolar del plan de estudios (UABC, 2018d).

El examen de egreso que se aplica a los estudiantes potenciales a egresar del programa educativo de Ingeniero Agrónomo es el Examen General para el Egreso de la Licenciatura en Ciencias Agrícolas (EGEL-AGRO) de CENEVAL, ubicado en el área de Ciencias de la vida y la conducta. Este examen está integrado por cuatro áreas: a) Diagnóstico y diseño de programas para la producción de alimentos y materias primas; b) Producción de alimentos y materias primas; c) Sanidad e inocuidad agropecuaria, y d) Administración para el desarrollo rural (CENEVAL, 2020c).

Los criterios para determinar los niveles de desempeño del EGEL-AGRO son tres: aún no satisfactorio (ANS), testimonio desempeño satisfactorio (TDS) y testimonio de desempeño sobresaliente (TDSS). Cuando un sustentante obtiene niveles DS y DSS, implica que ha demostrado que cuenta con las competencias académicas necesarios para iniciarse en el ejercicio de su profesión (CENEVAL, 2020c).

Durante los últimos cinco años, del programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la FINSQ, han sustentado el examen EGEL-AGRO un total de 316 alumnos, de los cuales lo ha acreditado el 55% (174). Tomando como base los resultados obtenidos, se puedo observar que el índice de ANS es 45% (142), el TDS es 50% (158), mientras que el TDSS es 5% (16). Durante el mismo periodo de tiempo, en el caso del ICA realizaron el EGEL 332 estudiantes de los cuales lo acreditaron 34.6% (115), el 65.4% (217) de los sustentantes obtuvieron resultado ANS, el 32.5% (108) TDS y el 2.1% (7) TDSS (ver Tabla 40).

Tabla 40

Resultados obtenidos en el EGEL-AGRO.

Periodo	Número de sustentantes	ANS		TDS		TDSS		% de acreditados
		No.	%	No.	%	No.	%	
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín								
2015	44	21	48	22	50	1	2	52

2016	90	53	59	39	50	2	2	41
2017	69	31	45	31	45	7	10	55
2018	68	28	41	35	51	5	8	59
2019	45	9	20	35	78	1	2	80
Totales	**316**	**142**	**45**	**158**	**50**	**16**	**5**	**55**
Instituto de Ciencias Agrícolas								
2015	47	32	68	14	30	1	2	32
2016	88	59	67	26	30	3	3	33
2017	60	40	67	20	33	0	0	33
2018	73	44	60.3	28	38.4	1	1.3	40
2019	64	42	66	20	31	2	3	34
Totales	**332**	**217**	**65.4**	**108**	**32.5**	**7**	**2.1**	**35**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

También, en el ICA, se contó con información disponible sobre la acreditación del EGEL-AGRO, en cada una de las áreas que conforman este examen, cuyos datos integran los resultados obtenidos por los alumnos de las tres carreras que se imparten en el Instituto. En promedio, por año, el área de Diagnóstico y diseño de programas para la producción de alimentos y materias primas la acredita el 55% (212), Producción de alimentos y materias primas el 54% (208), Sanidad e inocuidad agropecuaria el 50% (193) y Administración para el desarrollo rural el 25% (97). Los resultados negativos en el área de Administración para el desarrollo rural son reflejo de la importancia que los estudiantes le otorgan al área Económico-administrativa-humanista del plan de estudios de Ingeniero Agrónomo, donde ellos consideran que esos conocimientos son las que menos apoyarán su ejercicio profesional.

Con base en el análisis realizado al examen EGEL-AGRO, se determina que todas las áreas se encuentran cubiertas por el plan de estudios del programa educativo de Ingeniero Agrónomo vigente. No obstante, es importante considerar en la modificación o actualización del programa educativo los resultados obtenidos en cada una de las áreas del EGEL-AGRO, mismas que comprenden las principales actividades profesionales de cada uno de sus ámbitos.

Participación de estudiantes en concursos, competiciones, exhibiciones y presentaciones, nacionales e internacionales. Con el propósito

de que los estudiantes demuestren la aplicación de las competencias que han logrado durante su formación profesional se promueve su participación en eventos académicos nacionales e internacionales. En la Tabla 41, se describen los resultados y eventos en los cuales han participado los estudiantes de la FINSQ y el ICA, durante los últimos cinco años.

Tabla 41

Reconocimientos obtenidos por alumnos en eventos académicos nacionales e internacionales.

Año	Información general del evento	No. alumnos	Ámbito (Nacional/ Internacional /Institucional)	Modalidad (Congreso, concurso, etcétera)	Resultado (Premios, reconocimiento, mención honorífica, etcétera.)
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín					
2016	Congreso Nacional e Internacional de Filogenética, Sociedad Mexicana de Filogenética, Villahermosa, Tabasco, 26 al 30 de septiembre.	4	Nacional e Internacional	Congreso	Publicación en revista
2017	5to. Encuentro Estatal de Jóvenes Investigadores, Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, B.C. 29 de septiembre.	4	Nacional	Congreso	3er. lugar presentación oral
2018	21 Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B.C. Octubre .	6	Internacional	Congreso	Constancia de ponente
2019	21 Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, B.C. Octubre	4	Internacional	Congreso	Constancia de ponente
Instituto de Ciencias Agrícolas					
2015	XVIII Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas. Instituto de Ciencias Agrícolas. Mexicali, Baja California. México. Octubre.	2	Internacional	Congreso	Apoyo logístico
2018	6to. Congreso de la Facultad de Ingeniería Química. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida Yucatán, México. 2018.	1	Nacional	Congreso	2do. lugar en modalidad cartel
	XXII Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas. Instituto de Ciencias Agrícolas. Mexicali, Baja California. México. Octubre.	4	Internacional	Congreso	Constancia de ponente

	Expo Emprendedores 2018-1. Instituto de Ciencias Agrícolas ICA-UABC, Ejido Nuevo León, Valle de Mexicali, Mexicali, B.C. Mayo.	112	Institucional	Exposición	Reconocimiento a los primeros tres lugares
	Expo Emprendedores 2018-2. Instituto de Ciencias Agrícolas ICA-UABC, Ejido Nuevo León, Valle de Mexicali, Mexicali, B.C. Noviembre	101	Institucional	Exposición	Reconocimiento a los primeros tres lugares
2019	Expo Emprendedores 2019-1. Instituto de Ciencias Agrícolas ICA-UABC, Ejido Nuevo León, Valle de Mexicali, Mexicali, B.C. Mayo.	121	Institucional	Exposición	Reconocimiento a los primeros tres lugares
	Expo Emprendedores 2019-2. Instituto de Ciencias Agrícolas ICA-UABC, Ejido Nuevo León, Valle de Mexicali, Mexicali, B.C. Diciembre.	140	Institucional	Exposición	Reconocimiento a los primeros tres lugares
	XXII Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas. Instituto de Ciencias Agrícolas. Mexicali, Baja California. México. Octubre.	2	Internacional	Congreso	Constancia de ponente

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Estudio Empírico de Profesores. Con el objetivo de corroborar si los alumnos están adquiriendo los conocimientos, habilidades, actitudes, valores y demás características señaladas en el plan de estudios, se consultó a los académicos, sobre la pertinencia y viabilidad del perfil de egreso, en relación con el plan de estudios. Las respuestas de los profesores de la FINSQ coinciden el 75% (18) con el criterio de valoración de *mucho*, 16.6% (4) *poco* y *totalmente* 8.4% (2). En el ICA, el resultado fue 62.5% (10) *mucho* y 37.5% (6) *totalmente*. Con base en lo anterior, podemos llegar a la conclusión que, en opinión de los profesores, se logra de manera definitiva la pertinencia y viabilidad entre el perfil de egreso y el plan de estudios.

En lo relativo a las modalidades con valor en créditos, que consideran los profesores contribuyen a la formación profesional de los alumnos, encontramos, con los criterios de valoración *totalmente*, *mucho*, *poco y nada,* los siguientes resultados (ver Tabla 42):

- Servicio social. Con las opciones de *totalmente* y *mucho, e*l 87.5% (21) de los profesores de la FINSQ, mientras que el 12.5% (3) considera que *poco*.

En el ICA, el 87.5% (14) de los profesores coinciden en *totalmente* y *mucho* y 12.5% (2), opinan que *poco*.

- Prácticas profesionales. Tanto en la FINSQ como en el ICA consideran que contribuye *totalmente* y *mucho* el 100% de los profesores.
- Ayudantías docentes. En el ICA, el 93.75% (15), *totalmente* y *mucho,* y el 6.25% (1) *poco*. En la FINSQ, el 75% (18) opina, *totalmente* y *mucho,* en tanto que el 25% (6) considera que *poco*.
- Ayudantías de investigación. En la FINSQ, le 95.8% (23), *totalmente* y *mucho*, en tanto que el 4.2% (1) considera que *poco*. En el ICA, el 93.75% (15) *totalmente* y *mucho* y el 6.25% (1) *poco*.
- Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC). En la FINSQ, el 95.8% (23), *totalmente* y *mucho*, en tanto que el 4.2% (1) considera que *poco*. En el ICA, el 93.75% (15), *totalmente* y *mucho,* y el 6.25% (1) *poco*.
- Emprendedores. En la FINSQ, el 91.4% (22), *totalmente* y *mucho*, en tanto que el 8.4% (2) considera que *poco*. En el ICA, el 87.5% (14), *totalmente* y *mucho,* y el 12.5% (2) *poco*.
- Intercambio Académico. En el ICA, el 100% (16) coincide en que contribuye *totalmente* y *mucho.* En la FINSQ, el 95.8% (23), *totalmente* y *mucho*, en tanto que el 4.2% (1) considera que *poco*.
- Actividades artísticas y culturales. En la FINSQ, el 87.5% (21), *totalmente* y *mucho*, en tanto que el 12.5% (3) considera que *poco*. En el ICA, el 75% (12) *totalmente* y *mucho* y el 25% (4) *poco* y *nada*.
- Actividades deportivas. En la FINSQ, 83.3% (20), *totalmente* y *mucho*, en tanto que el 16.7% (4) considera que *poco*. En el ICA, el 75% (12), *totalmente* y *mucho,* y el 25% (4) *poco* y *nada*.
- Lengua extranjera. En la FINSQ, el 95.8% (23), *totalmente* y *mucho*, en tanto que el 4.2% (1) considera que *poco*. En el ICA, el 87.5% (14), *totalmente* y *mucho,* y el 12.5% (2) *poco* y *nada*.

En general, de acuerdo a la opinan de los profesores, las modalidades de aprendizaje con valor en créditos, consideradas en el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, contribuyen a la formación profesional de los alumnos.

Tabla 42

Opinión de los profesores sobre modalidades con valor en créditos que contribuyen a la formación profesional.

Modalidad	FINSQ				ICA			
	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Servicio social	37.5	50.0	12.5	0	50.0	37.5	12.5	0
Prácticas profesionales	79.2	20.8	0	0	75.0	25.0	0	0
Ayudantía docente	37.5	37.5	25.0	0	37.5	56.25	6.25	0
Ayudantía de investigación	70.8	25	4.2	0	37.5	56.25	6.25	0
PVVC	66.6	29.2	4.2	0	43.75	50.0	6.25	0
Emprendedores	66.4	25.0	8.4	0	37,5	50.0	12.5	0
Intercambio académico	50.0	45.8	4.2	0	56,25	43.75	0	0
Actividades artísticas y culturales	25.0	62.5	12.5	0	18.75	56.25	18.75	6.25
Actividades deportivas	25.0	58.3	16.7	0	25.0	50	18.75	6.25
Lengua extranjera	66.6	29.2	4.2	0	62.5	25.0	6.25	6.25

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

Con base en la información presentada, en la tabla anterior, se hace evidente que las formas alternativas que tienen los estudiantes para la obtención de créditos, en opinión de los profesores, enriquecen y complementan su formación profesional.

Estudio Empírico de Estudiantes. En relación con la participación de los alumnos en los programas de apoyo, se presentan, en la Tabla 43, los resultados de la opinión recabada en las encuestas. Como se puede observar, en ambas unidades académicas tienen una opinión positiva, considerando como opciones de respuesta *excelente* y *bueno*: el servicio social universitario los resultados son 70% en el ICA y 69% en la FINSQ. Las prácticas profesionales son valoradas con 99% en el ICA y 97% en la FINSQ. En relación con las asesorías académicas, con los

mismos criterios de valoración, opinan en la FINSQ el 88% y en el ICA con el 82%. La participación en eventos académicos con el 76% en el ICA y con el 74% en la FINSQ. El programa de tutorías con el 84% en la FINSQ y con el 83% en el ICA. La orientación educativa y psicopedagógica, en el ICA, con el 79% y, en la FINSQ, con el 72%. En relación con la participación en movilidad e intercambio académico, el 79% (109) en la FINSQ y, 68%, en el ICA.

Tabla 43

Opinión de los alumnos respecto a la importancia de su participación en programas de apoyo para su formación integral.

Programas	FINSQ				ICA			
	Excelente %	Buena %	Regular %	Mala %	Excelente %	Buena %	Regular %	Mala %
Servicio Social universitario	20	49	27	4	29	41	25	5
Prácticas profesionales	56	41	2	1	65	34	1	-
Asesorías académicas	29	59	11	1	37	45	14	4
Participación en eventos académicos	23	51	24	2	27	49	22	2
Tutorías	30	54	15	1	39	44	15	2
Orientación educativa y psicológica	20	52	20	8	35	44	15	6
Movilidad e intercambio	32	47	17	4	28	40	30	2

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a estudiantes.

Respecto al nivel de satisfacción de los estudiantes, con relación a la formación recibida durante su trayectoria escolar, en la FINSQ, el 68% se encuentra satisfechos, el 22% muy satisfechos, el 9% se encuentra poco satisfecho y menos del 1% opinó estar insatisfecho. En el ICA, el 66% opinaron estar satisfechos, el 28% muy satisfechos y, solamente el 6% poco satisfecho. Si consideramos las opciones de respuesta de muy satisfecho y satisfecho los niveles de satisfacción son positivos ya que para el ICA es 94% y, en la FINSQ, resulta un 90%.

Para el ejercicio de su profesión los estudiantes valoran las habilidades que reconocen importantes para el desempeño de su profesión. Como se muestra en la Tabla 44, en la FINSQ, reportan una opinión como *totalmente* y *mucho* los

siguientes resultados: con el mayor porcentaje, la organización con 96%, la coordinación con 95% y la planeación, investigación y producción con el 94% y, con 93%, la comunicación; mientras que el manejo de nuevas tecnologías, asistencia técnica y manejo de maquinaria y equipo con 89%, la dirección 87%, evaluación con 86%, administración con 83% y manejo de sistemas informáticos 80% y, con menor porcentaje de importancia, la consultoría con 79%.

En el ICA, se otorgar el mayor porcentaje, 96%, a la organización, el 95% a la planeación y producción, el 92% a investigación y coordinación, con 91% al manejo de nuevas tecnologías y, con el 90%, la comunicación y evaluación; igualmente, consideran importantes para su ejercicio profesional la administración y asistencia técnica con 87%, con 86% manejo de maquinaria y equipo, manejo de sistemas informáticos con 85%, consultoría con 81% y, recibió un porcentaje menor, dirección con 76%.

Tabla 44

Habilidades que los alumnos reconocen importantes en su ejercicio profesional.

Habilidades	FINSQ				ICA			
	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Dirección	22	65	13	-	32	44	22	2
Coordinación	28	67	5	-	42	50	7	1
Planeación	37	57	6	-	48	47	5	-
Organización	36	60	4	-	51	45	4	-
Evaluación	27	59	13	1	40	50	10	-
Administración	25	58	16	1	38	49	12	1
Comunicación	34	59	6	1	42	48	9	1
Investigación	34	60	6	-	50	42	8	-
Manejo de sistemas informáticos	22	58	19	1	33	52	14	1
Manejo de nuevas tecnologías	37	52	10	1	49	42	8	1
Producción	43	53	3	1	58	37	5	-
Consultoría	20	59	20	1	28	53	17	2
Asistencia técnica	30	59	10	1	39	48	13	-

Manejo de maquinaria y equipo	37	52	7	4	46	40	12	2

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a estudiantes.

Otras habilidades que los estudiantes consideran deben ser incorporadas al de perfil de egreso del programa de Ingeniero Agrónomo son: manejo y aplicación de productos químicos, técnicas para la atención al usuario y manejo de personal.

Los resultados de la opinión de los estudiantes sobre las actitudes y valores, que consideran importantes para el ejercicio de su profesión, se reportan en la Tabla 45 con los criterios de valor de *totalmente* y *mucho*:

- En la FINSQ, fueron evaluados con un porcentaje positivo, la responsabilidad, honestidad y compromiso con el 99%, seguidos de trabajo en equipo, liderazgo, solidaridad y respeto con el 98%; creatividad, disciplina, ética e innovación con el 97%; disponibilidad para el cambio, pensamiento crítico, empatía y humanismo con 96%, y con el 95% se consideran propositivo y emprendedor.
- En el ICA, se ubican con un 98% la disciplina y la honestidad; el respeto con 97%; la responsabilidad, trabajo en equipo, solidaridad, humanismo, compromiso e innovación con 96%; la ética con un 98%; disponibilidad para el cambio, pensamiento crítico, propositivo, emprendedor, liderazgo y empatía con 94% y, finalmente, la creatividad con 93%.

Tabla 45

Actitudes y valores que los alumnos reconocen importantes en su ejercicio profesional.

Actitudes y valores	FINSQ				ICA			
	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %	Totalmente %	Mucho %	Poco %	Nada %
Responsabilidad	60	39	1	-	67	29	4	-
Trabajo en equipo	52	46	2	-	56	40	4	-
Disponibilidad para el cambio	40	56	4	-	54	40	6	-
Creatividad	49	48	3	-	50	43	7	-

Pensamiento crítico	49	47	4	-	54	40	6	-
Propositivo	49	46	4	1	56	38	6	-
Emprendedor	51	44	4	1	60	34	6	-
Liderazgo	53	45	2	-	58	36	6	-
Disciplina	59	38	3	-	64	34	2	-
Ética	57	40	3	-	61	34	5	-
Honestidad	60	39	1	-	63	35	2	-
Solidaridad	54	44	2	-	56	40	4	-
Respeto	59	39	2	-	66	31	3	-
Empatía	52	44	4	-	56	38	6	-
Humanismo	53	43	4	-	56	40	4	-
Compromiso	61	38	1	-	67	29	4	-
Innovación	51	46	3	-	58	38	4	-

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a estudiantes.

Como resultado de la información contenida, en la tabla anterior, se hace evidente la importancia que los estudiantes reconocen a las actitudes y valores dentro de su formación. Las actitudes y valores que los estudiantes expresaron deberían ser incorporados a la formación del Ingeniero Agrónomo son: iniciativa, tolerancia y resiliencia.

En lo referente a la evaluación de la trayectoria escolar de los estudiantes por el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, se concluye que, en ambas unidades académicas, han sido implementados diversos programas, servicios y apoyos al estudiante con el propósito de que culminen con éxito su carrera profesional. Este acompañamiento se ofrece en cada una de las tres etapas de formación con el objetivo de asegurar su ingreso, permanencia y conclusión de sus estudios. La UABC, para efectos de dar seguimiento al avance de los estudiantes desde su ingreso hasta el egreso, cuenta con la normatividad y procedimientos correspondientes.

En cuanto al perfil del egresado, se concluye que el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, cumple con lo expresado en el mismo, lo cual permite afirmar que los mecanismo definidos y utilizados han sido oportunos y pertinentes para garantizar la adquisición de conocimientos, el desarrollo habilidades, actitudes y el fortalecimiento de los valores expresados en las competencias de egreso.

Como oportunidades de mejora en este apartado destacan las siguientes:

- Elevar los indicadores de aprobación, eficiencia terminal de egreso y titulación por cohorte.
- Considerar en la elaboración del plan de estudios del nuevo programa educativo las áreas y subáreas del EGEL-AGRO de CENEVAL.
- Establecer mecanismos para evaluar el impacto de las acciones de inclusión y del programa de asesoría académicas que apoye la disminución de los índices de reprobación y de otras acciones de regularización.
- Generar e implementar acciones y estrategias para dar seguimiento oportuno a cada uno de los programas, apoyos y servicios para asegurar la conclusión exitosa del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.
- Promover la participación de los alumnos en eventos académicos nacionales e internacionales.
- Promover y fomentar la participación en la movilidad e intercambio académicos de los estudiantes.
- Incorporar al perfil de egreso del programa las habilidades para el manejo y aplicación de productos químicos, técnicas para la atención de usuarios de servicios agrícolas y manejo de personal.
- Incorporar al perfil de egreso las actitudes y valores de iniciativa, tolerancia y resiliencia.

2.4. Evaluación del Personal Académico, Infraestructura y Servicios

Objetivo.

Evaluar la suficiencia del personal académico, la infraestructura y los servicios que permiten operar el programa educativo de Ingeniero Agrónomo, a fin de fundamentar su modificación o actualización.

Método.

Con el fin de analizar la formación académica y experiencia profesional del cuerpo docentes, se realizó una investigación documental en el área de la subdirección y la coordinación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo. Se consideró en el estudio lo relativo a la composición actual de la planta docente, superación disciplinaria, habilitación y producción académica, las formas de organización para el trabajo académico y las líneas de generación y aplicación del conocimiento.

Igualmente, bajo la misma técnica, en el área de la administración de la FINSQ y del ICA, referido al análisis de infraestructura académica del programa, se revisaron reportes, informes y normas aplicables referente a aulas, laboratorios, talleres y biblioteca, así como espacios para profesores, para encuentros académicos y culturales; áreas deportivas, de recreación y convivencia, de conectividad y para el acceso a personas con necesidades especiales. También, se consultó información en las páginas electrónicas de la Coordinación General de Posgrado e Investigación y de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar de la UABC, así como las observaciones realizadas al programa educativo de Ingeniero Agrónomo por los organismos acreditadores.

Para la realización del análisis y organización de información se utilizó la técnica de análisis de contenido basada en cuatro categorías: personal académico, infraestructura académica, infraestructura física y servicios de apoyo.

También, se llevó a cabo una investigación empírica en la cual se utilizó la técnica de encuesta, mediante la aplicación de cuestionarios digitales (ver Anexos F y G). Los instrumentos fueron aplicados a profesores y estudiantes para efectos de obtener su opinión sobre la infraestructura y servicios con los que cada una de las unidades académicas cuentan para la operación del programa. Para recabar la información, la dirección de cada una de las unidades académicas convocó al 100% de la planta académica y población estudiantil para el llenado de los cuestionarios. La presentación del análisis de los datos se realizó mediante de tablas y figuras.

La muestra se calculó con base en la población, utilizando una fórmula para muestras finitas con el 95% de confianza y con un margen de error del 5%, siendo el cálculo de la muestra 23 profesores para la FINSQ y 15 para el ICA. Sin embargo, se obtuvo respuesta del 100% de los profesores de las dos unidades académicas. Sobre el tipo de contratación de los profesores de la FINSQ, que contestaron el cuestionario, el 46% son de asignatura, el 42% de tiempo completo (PTC) y el 12% técnicos académicos de tiempo completo. Del ICA el 75% son PTC, el 19% profesor de asignatura y el 6% son profesor de medio tiempo.

En estudiantes el calculó de la muestra fue de 109 alumnos para la FINSQ, respondiendo el cuestionario el 91% (138) de un total de 151 alumnos inscritos en el programa educativo en el ciclo escolar 2020-2. Del mismo modo, la muestra para el ICA fue de 168 estudiantes, contestando el cuestionario el 58% (174) de una población de 298.

A continuación, se describe la información de los alumnos, participantes en el estudio, en relación con la etapa de formación y género:

- FINSQ: el 30% (42) corresponde a la etapa básica, 44% (61) a la disciplinaria, 23% (31) a la etapa terminal y, el 3% (4), manifestó no saber la etapa que cursa. Sobre el género, el 62% (86) es masculino y el 38% (52) femenino.
- ICA: el 5% (9) corresponde a la etapa básica, 50% (86) a la disciplinaria, 41% (72) a la etapa terminal y, el 4% (7), manifestó no saber la etapa que cursa. En relación con el género, el 71% (123) es masculino y el 29% (51) femenino.

Resultados.

2.4.1. Personal Académico

Composición Actual del Cuerpo Docente. Dentro de las funciones establecidas en el *Estatuto del personal académico de la UABC*, además de cumplir con las funciones de impartir educación y realizar investigación, acorde a la función principal de la categoría de profesor, investigador, profesor-investigador o técnico académico (UABC, 2014), los profesores del programa educativo de Ingeniero Agrónomo participan en actividades administrativas, en procesos de acreditación, programas de asesoría académicas y programas de tutoría; así como en la gestión de recursos, coordinaciones académicas y organización de eventos. Entre otras obligaciones del personal académico, podemos mencionar las siguientes:

- Cumplir con los planes y programas de estudio e investigación bajo la dirección de las autoridades universitarias de su adscripción.
- Enriquecer y actualizar continuamente sus conocimientos, de preferencia en las áreas, campos o materia en que labore.
- Proporcionar los documentos y datos de curriculum vitae para la integración de su expediente.
- Asistir a los cursos de superación disciplinaria y habilitación académica que organice la universidad, y a los cuales haya sido comisionado (UABC, 2014).

La planta académica del programa educativo de Ingeniero Agrónomo en la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín, está conformada por 24 profesores: diez (42%) son profesores de tiempo completo (PTC), tres (12%) técnico académico de tiempo completo (TATC) y 11 (46%) son profesores de asignatura. En el Instituto de Ciencias Agrícolas el personal académico lo integran 16 profesores: 12 PTC, tres profesores de asignatura y un profesor medio tiempo. En la Tabla 45 se presenta la información referida al personal docente del programa educativo de Ingeniero Agrónomo de cada unidad académica.

Tabla 45

Planta académica (2020-2) por tipo de contratación.

Tipo de contratación		FINSQ		ICA	
		Absolutos	Relativos	Absolutos	Relativos
Profesor	Asignatura	11	46	3	19
	Medio Tiempo	0	0	1	6
	Tiempo completo	10	42	12	75
Técnico académico	Medio tiempo	0	0	0	0
	Tiempo completo	3	12	0	0
Total		**24**	**100**	**16**	**100**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

De los 24 profesores adscritos al programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la FINSQ (ver Tabla 46), el 67% cuentan con estudios de posgrado (50% tienen estudios de maestría y 17% doctorado) y 18% con grado de licenciatura.

En el caso del ICA, el 87% de los profesores cuentan con estudios de posgrado (56% doctorado y 31% maestría) y 13% con grado de licenciatura.

Tabla 46

Personal académico y grado máximo de estudios por unidad académica.

Grado de estudios	FINSQ		ICA	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Licenciatura	8	33	2	13
Especialidad	0	0	0	0
Maestría	12	50	5	31
Doctorado	4	17	9	56
Posdoctorado	0	0	0	0
Total	**24**	**100**	**16**	**100**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Del 100% de los profesores de la FINSQ, que participaron en la encuesta, el 33% (8) pertenece al programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), el 33% (8) al Programa de Reconocimiento al Desempeño del Personal Académico

(PREDEPA) y el 8% (2) al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Del ICA, 44% (7) participa en el PREDEPA, 31% (5) en el PRODEP y 25% (4) pertenecen al SNI.

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo, en las dos unidades académicas, ha operado con una planta académica pertinente para la realización de actividades de vinculación, gestión e investigación. Esto, considerando que la proporción de profesores de tiempo completo por alumno, deseable para programas educativos de tipo científico/prácticos, como es el caso del presente programa educativo, es de 1/25 (ANUIES, 1996). En el periodo 2020-2, en el caso de FINSQ, la proporción de PTC por alumnos es de 1/15 y en el ICA es de 1/25.

Desarrollo Disciplinario y Habilitación Académica. De acuerdo a las políticas institucionales la FINSQ y el ICA, en apoyo a la superación disciplinaria y habilitación académica, promueve y difunden por medio de material impreso (carteles y folletos), página *web* y correos electrónicos los eventos académicos, tanto internos como externos a la institución, para la actualización del personal académico.

Como resultado de estas acciones los profesores del programa educativo de Ingeniero Agrónomo han participado en diferentes eventos de desarrollo disciplinario. Durante el periodo 2015 al 2020, en el caso de la FINSQ, los profesores participaron en un total de 34 eventos académicos, once de carácter internacional y 23 nacionales. Los profesores del ICA participaron, durante el periodo 2017 al 2020, en ocho eventos de carácter nacional, como se muestra en la Tabla 47.

Tabla 47

Participación de profesores en eventos académicos de superación disciplinaria.

Año	Información general actividades de superación disciplinaria	Ámbito	No. profesores
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín			
2015	Taller SPSS aplicado a la investigación científica	Nacional	2
	Asistencia a ciclo de conferencias y talleres organizado por Agencia Felo Iniciativa San Quintín y FINSQ	Nacional	4

	Curso Nematología agrícola	Nacional	1
	Taller sobre Manejo de patógenos del suelo, plagas y enfermedades	Nacional	3
	Plática Control biológico	Nacional	1
	Curso corto de Greenhouse crop production & engineering design	Nacional	1
	Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas	Internacional	9
	III Simposio internacional y taller internacional de microbiología agrícola	Internacional	1
2016	Curso Koppert Berries 2016	Nacional	2
	Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas	Internacional	6
	Congreso Internacional en Fitogenética	Internacional	2
	Taller Producción masiva de crisopas en laboratorio	Nacional	4
	Curso virtual sobre agricultura de precisión	Nacional	1
	Reunión Nacional de Estudiantes de Posgrado en Ciencias Agropecuarias	Nacional	1
	Certificación de cultivos orgánicos	Nacional	1
2017	Curso Implementación de programas de inocuidad en la producción de frutas y hortalizas frescas. Análisis de peligros y control de puntos críticos	Nacional	2
	Curso Análisis exploratorios estadísticos con la finalidad de publicar en revistas de alto impacto	Nacional	1
	Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas	Internacional	6
	Actualización en procesos de reproducción de insectos entomófagos y hongos entomopatógenos	Nacional	1
	Congreso Internacional de Agricultura	Internacional	
	Curso- Taller El ABC de la agricultura orgánica	Nacional	1
	Reunión Nacional de Estudiantes de Posgrado en Ciencias Agropecuarias	Nacional	1
2018	Curso de capacitación Nutrición y fisiología vegetal aplicada	Nacional	1
	Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas	Internacional	5
	Curso Koppert berries 2018	Nacional	4
	Capacitación sobre biología y control del piojo harinoso de la vid	Nacional	1
	Congreso Internacional en Fitogenética	Internacional	1
	Curso de actualización en estadística experimental y diseños experimentales aplicados a la agricultura	Nacional	1
	Reunión Nacional de Estudiantes de Posgrado en Ciencias Agropecuarias	Nacional	1
	Seminario Internacional en Agricultura orgánica	Internacional	24
2019	Simposio Internacional en Agricultura sustentable	Internacional	12
	Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas	Internacional	5
	Congreso Nacional en Ciencias Agropecuarias	Nacional	1
2020	Reunión Nacional de Estudiantes de Posgrado en Ciencias Agropecuarias	Nacional	1
Instituto de Ciencias Agrícolas			
2017	Redacción de artículos científicos	Nacional	4
	Mega capacitación Baja California 2017. Campo limpio.	Nacional	2
	Desarrollo de capacidades de investigación vinculada y colegiada. Junio de 2017. Investigación y Posgrado. UABC.	Nacional	5
2018	Seminario de malezas en el Valle de Mexicali.	Nacional	4

	Proyecto de fomento de competencias productivas organizacionales. Agosto 2018.	Nacional	25
2019	Manejo integral de residuos peligrosos de manejo especial y sólidos urbanos.	Nacional	4
2020	Seminario-Taller Perfiles de egreso y competencias profesionales en la educación agrícola superior. Julio de 2020. Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior (AMEAS).	Nacional	10
	Manejo de sustancias químicas y sistema global armonizado; manejo de residuos peligrosos, manejo especial y sólidos urbanos. 3 y 4 de septiembre, 2020.	Nacional	30

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

En el lapso comprendido del periodo 2015 al 2020, en la FINSQ, los docentes participaron en 19 eventos de actualización pedagógica, mientras que los del ICA, en el periodo 2015-2017, participaron en ocho, todas de índole institucional (ver Tabla 48).

Tabla 48

Participación de profesores en actividades de habilitación didáctica.

Año	Información del curso de actividades de habilitación didáctica	Ámbito	No. profesores
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín			
2015	Elaboración de material didáctico digital utilizando las herramientas de Power Point y Prezi	Institucional	3
	Cómo elaborar textos de divulgación	Institucional	2
	Competencias básicas para la docencia universitaria	Institucional	1
	Evaluación del aprendizaje con enfoque por competencias	Institucional	1
	Estrategias para la formación en valores	Institucional	1
2016	Biblioteca virtual: una herramienta para la docencia	Institucional	1
	Jornadas de capacitación del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICYT)	Institucional	1
	Aplicaciones de productividad académica para dispositivos móviles	Institucional	2
	Competencias básicas para la docencia universitaria línea 3. En la modalidad a distancia	Institucional	1
2017	No hay eventos registrados		
2018	Uso de los registros de actividad para mejorar la colaboración en línea	Institucional	2
	Interacción y comunicación en ambientes virtuales de aprendizaje: la importancia de la relación docente	Institucional	4
	Accesibilidad para entornos virtuales de aprendizaje	Institucional	2
	Diseño de una guía de observación de prácticas de retroalimentación de las clases de matemáticas en quinto grado de primaria. Uso de la videograbación para la recolección y análisis de la práctica	Institucional	2

	El cortometraje como recurso para el aprendizaje: una propuesta metodológica para el análisis de productos audiovisuales.	Institucional	2
	Evaluación y acreditación de programas educativos virtuales: buenas prácticas universitarias	Institucional	2
	Blackboard para el trabajo en línea	Institucional	1
2020	Blackboard para el trabajo en línea	Institucional	22
	Conducción de cursos en línea plataforma Blackboard	Institucional	22
	Diseño instruccional para cursos en línea plataforma Blackboard	Institucional	22
Instituto de Ciencias Agrícolas			
2015	Competencias básicas para la docencia universitaria	Institucional	1
	Curso de capacitación en el manejo del sistema SIT. Octubre de 2015	Institucional	15
2016	Planeación del proceso de enseñanza aprendizaje mediante el modelo de competencias. Julio de 2016	Institucional	10
	Herramientas conceptuales y metodología para la mejora de los resultados del EGEL	Nacional	12
2017	Seminario de evaluación de avances de investigación del programa de maestría y doctorado, correspondiente al periodo 2017-1. Facultad de Economía y Relaciones Internacionales	Institucional	1
	Elaboración de unidades de aprendizaje con enfoque por competencias	Institucional	1
	Estrategia de enseñanzas de valores	Institucional	15

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

La información anterior revela la necesidad de promover mayor participación de los profesores del programa educativo de Ingeniero Agrónomo en la actualización disciplinar y habilitación docente, así como fortalecer la implementación del programa de actualización académica que apoye a los profesores en programas externos, por lo que se sugiere ampliar la ayuda al docente para que su habilitación sea constante, cumpliendo así con las recomendaciones de COMEAA (2015):

- Establecer mecanismos para asegurar que el 100% de los PTC asistan a cursos de actualización o como ponentes a congresos.
- Fomentar la actualización docente en los profesores de asignatura.
- Implementar el programa de formación de manera sistemática de tal manera que el programa educativo cuente con las proyecciones de necesidades de contratación del personal en áreas prioritarias del conocimiento, considerando un estudio de pertinencia del programa de Ingeniero Agrónomo.

En general y para ambas unidades académicas se hace necesario incentivar a los académicos para que exista una mayor participación en eventos académicos y en cursos que proporcionan formación y actualización en el campo disciplinario y en el ámbito didáctico y pedagógico.

Producción Académica para el Programa. Los profesores de la FINSQ, en el periodo comprendido de 2016-2019, participaron en seis eventos académicos y se realizaron un total de 12 publicaciones, una nacional y 11 internacionales. Por otro lado, el personal académico del ICA, en el lapso de 2015 al 2019, realizaron un total de 48 publicaciones, 14 en el ámbito nacional y 34 en el internacional (ver Tabla 49).

Tabla 49

Relación de publicaciones académicas, por unidad académica.

Año	Referencia	Área	Número de profesores de la unidad académica	Número de alumnos
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín				
2016	Evaluación de rendimiento en un híbrido de chile habanero bajo diferentes densidades de población. Olivia Miranda Sierra, Aurelia Mendoza Gómez, Isidro Bazante González, Álvaro Uriel Castro Morales. XXVI Congreso Nacional y VI Internacional De Fitogenética. Villahermosa, Tabasco. Septiembre 2016.	Nacional e Internacional	2	1
	Evaluación de efectividad biológica de lixiviado de lombriz en el cultivo de fresa. Leyda Maldonado Magallanes, Aurelia Mendoza Gómez, Isidro Bazante González, Francisco Eduardo Vargas Cruz Y Mónica Rodríguez Herrera. XXVI Congreso Nacional y VI Internacional de Fitogenética. Villahermosa, Tabasco. Septiembre.	Nacional e Internacional	2	2
	Evaluación de micorrizas en sandía bajo invernadero. Isidro Bazante González, Aurelia Mendoza Gómez, Edgar León González, Ernesto Martel Ramírez. XXVI Congreso Nacional y VI Internacional de Fitogenética. Villahermosa, Tabasco. Septiembre.	Nacional e Internacional	2	2
	Análisis de rendimiento en un híbrido de chile habanero durante tres ciclos de evaluación. Aurelia Mendoza Gómez, Isidro Bazante González, Jesús Salvador Ruiz Carvajal, José Guadalupe Pedro Méndez, Olivia Miranda Sierra, Álvaro Uriel Castro Morales. XXVI Congreso Nacional y VI Internacional de Fitogenética. Villahermosa, Tabasco. Septiembre.	Nacional e Internacional	4	2
	Manejo agronómico del cultivo de chile habanero bajo condiciones de invernadero. Álvaro Uriel Castro Morales, Aurelia Mendoza Gómez, Isidro Bazante González, Alma Lourdes Camacho García, Olivia Miranda Sierra. XXVI	Nacional e Internacional	3	2

	Congreso Nacional y VI Internacional de Fitogenética. Villahermosa, Tabasco. Septiembre.			
2017	Reproducción de *chrysoperla carnea* (stephens) en el Valle de San Quintín, B.C. Christian Iván Cortés Martínez, Eliseo Guzmán Espinoza, Víctor Alfonso Vargas Cruz, Juan Carlos Vázquez Angulo, Aurelia Mendoza Gómez, Laura Denisse Carrasco Peña, Isidro Bazante González y Fidel Núñez Ramírez. XX Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas. Octubre.	Internacional	4	3
2018	Evaluación de rendimiento en un híbrido de chile habanero (*Capsicum Chinense* Jacq.) y su población F2. Villahermosa. Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals, Tabasco, México. ISSN 1946-5351 Vol. 10, No. 2, 2018.	Internacional	2	0
	Muestreo, aislamiento, selección, identificación y conservación de cepas nativas de *trichoderma spp*. del Valle de Mexicali, Baja California. Juan Carlos Vázquez Angulo, Aurelia Mendoza Gómez, Fidel Núñez Ramírez, Isidro Bazante González, Daniel González Mendoza. Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals, Tabasco, México. ISSN 1946-5351 Vol. 10, No. 2, 2018.	Internacional	3	0
	Análisis de rendimiento en la generación F2 de chile habanero (*capsicum chinense* jacq.) Bajo invernadero. Aurelia Mendoza Gómez, Antonio Morales-Maza, Juan Carlos Vázquez-Angulo, Ángel Manuel Suarez-Hernández, Fidel Núñez-Ramírez e Isidro Bazante-González. XXI Congreso Científico Internacional. Cuba. 2018. ISBN: 978-959-7023-99-9.	Internacional	4	0
	Evaluación del antagonismo *in vitro* de *trichoderma sp*. frente a *botrytis cinerea* y *rhizopus stolonifer* patógenos del cultivo fresa. Juan Carlos Vázquez-Angulo, Aurelia Mendoza -Gómez, Ángel Manuel Suárez- Hernández, Fidel Núñez -Ramírez, Isidro Bazante-González, Antonio Morales-Maza. XXI Congreso Científico Internacional. Cuba. 2018. ISBN: 978-959-7023-99-9.	Internacional	4	0
2019	Rendimiento en genotipos de chile habanero (*capsicum chinense* jacq.) Bajo casa sombra en el Valle de Mexicali, Baja California. Morales M.A, Mendoza G.A, Ramírez M.M, Bazante G.I, Suarez H.A.M, Vázquez A.J.C y Núñez R. F. Reuniones Nacionales de Investigación e Innovación Pecuaria, Agrícola, Forestal y Acuícola Pesquera. Chiapas.	Nacional	4	0
	Selección de genotipos de chile habanero (*capsicum chinense* jacq.) Cultivados en casa sombra en el Valle de Mexicali, Baja California. Aurelia Mendoza Gómez, Antonio Morales Maza, Teresa De Jesús Velázquez Alcaraz, Isidro Bazante González, Ángel Manuel Suarez Hernández, Alma Lourdes Camacho García, Fidel Núñez Ramírez. XXII Congreso Internacional en Ciencias Agrícolas. Octubre.	Internacional	4	0
Instituto de Ciencias Agrícolas				
2015	Efecto antifúngico de extractos fenólicos y de carotenoides de chiltepin (Capsicum annum var, glabriusculum) an Aternaria alternata y Fusarium oxysporum. Rodríguez Maturino A., Troncoso-Rojas R., Sánchez-Estrada A., González-Mendoza D., Ruiz-Sánchez E., Grimaldo-Juárez O., Avilés -Marín M. Revista Argentina de Microbiología Vol. 47, pp. 72-77.	Internacional	4	0
	El agua como una fuente de contaminación de Salmonella y esherichia coli en la producción de hortalizas en México. González Mendoza D., Torrentera-Olvera N.G., Ceceña-	Nacional	4	0

	Durán C., Grimaldo-Juárez O. Revista Bio Ciencias Vol. 3, Núm. 3.			
	Molecular indestification of phosphate-solubilizing native bacteria isolated form the rhizos plere of prosopis glandulosa in Mexicali Valley. Genet Mol. Moreno-Ramírez L., González-Mendoza D, Ceceña-Durán C, Grimaldo-Juárez O. Res. 14 (1) 2793-2798.	Internacional	3	0
	Control de la Marchitez Fusarium oxisporum f. sp. medicaginis en Alfalfa, Medicago sativa L. en el Valle de Mexicali, Baja California. Martínez Varela K. J., Ceceña-Durán C., González-Mendoza D., Grimaldo- Juárez O. ISBN: 978-849442294 (Libro).	Internacional	3	0
	Biosynthesis, accumulation and effect of the environment on antioxidant compounds in the fruit of pepper crop (Capsicum spp.). López-López A, Espinosa-Santana S., Ceceña-Durán C., Ruiz-Alvarado C., Núñez Ramírez F., Araiza-Zúñiga D. Biotecnia XVII (2):50-57.	Nacional	5	1
	Efecto de Insecticidas sobre la mortalidad y depredación de Chrysoperla carnea (Neuroptera: Chrysopidae). Ail Catzim C.E., Cerna-Chávez E., Landeros-Flores J., Ochoa-Fuentes Y., García-López M. A., Rodríguez-González E. R. Southwesterm Entomologist. 40(30): 565-574.	Internacional	3	0
	Efecto insecticida y repelente de extractos de Pluchea sericea (Nutt.) sobre adultos de Bemisia tabaci (Genn.). Ail-Catzim C. García-López M. A., Troncoso-Rojas R., González-Rodríguez R. E., Sánchez-Segura Y. Revista Chapingo. Serie Horticultura Vol. 21 Núm. 1 pp, 33-41 2015.	Nacional	3	0
2016	Bioaccumulation and effect. Cadmium in the photosynthetic apparatus of Perosopis juliflora. Michel-López C. Y., Espadas-Gil F., Fuentes-Ortiz G., Santamaría J.M., González-Mendoza D., Ceceña-Durán C., Grimaldo-Juárez O. Especialización Química y disponibilidad. Vol. 28 Núm. 14.	Internacional	3	0
	Effects of cadmium on total phenolic compounds and flavonoids in Euglena gracilis Vol. 80 No 1. Cervantes-Gracia D., Troncoso-Rojas R., Sánchez-Estrada A., González-Mendoza D., Gutiérrez-Miceli F., Ceceña-Durán C., Grimaldo-Juárez O. Gayana.	Internacional	3	0
	El injerto como alternativa para mejorar el rendimiento en la producción de frijol ejotero (Phaseolus vulgaris L.). Bernal-Alzate J.C. Grimaldo-Juárez O. González-Mendoza D. Cervantes-Díaz L., Rueda-Puente E.O., Ceceña-Durán C. Idesia Vol. 34, No. 2.	Internacional	4	0
	Control de la Marchitez Fusarium oisporum f. sp. Medicaginis en alfalfa (Medicago sativa) en el Valle de Mexicali, Baja California. Martínez Varela K.J. Ceceña-Durán C., González Mendoza D., Grimaldo-Juárez O. (Libro) Ed. Omscience.	Internacional	3	1
	Nanoparticles fron Prosopis glandulosa and their potential application and biocontrol of Acinetobacter calcoaceticus and Bacilus cereus. Abdelmoteleb A., Valdez-Salas B., Ceceña-Durán C, Tzintzun-Camacho O., Gutérrez-Micelli, Grimaldo-Juárez O., Mendoza-González D. Chemical speciation Bioavailability. Vol. 29 No.1.	Nacional	4	0
	Conducta poblacional de fitonematodos en cultivos agrícolas en el Valle de Mexicali, Baja California. Avena-Arambul B., Ceceña-Durán C., González-Mendoza D., Grimaldo- Juárez O., Durán-Hernández D. ISBN: 978-84-945603-0-9 (Libro).	Internacional	4	0
	Nitrogen in wheat and its effect on yield, nitrate and potassium concentrations on extract cellular of stem (ECS). Grijalva Contreras R. L. Robles-Contreras F., Macías-	Internacional	2	1

	Duarte R., Santillano-Cázares J., Núñez-Ramírez F. Acta Universitaria 26(5): 49-55.			
	Primer reporte de Pectobacterium spp. asociada a Opuntia ficus en Baja California, México. Torres-Bojórquez A.I., Cervantes-Díaz L., Núñez-Ramírez F., Morales-Meza A., Samaniego-Gámez B. Y. Idesia Vol. 34 No. 4. Pp. 69-71.	Nacional	4	0
	Evapotranspiration of Gossypium hirsutum L. in the the Mexicali Valley. Agroproductividad. Cárdenas-Salazar V.A., Escobosa-García M. I., Román-Calleros J.A. Avilés-Marín S.M., Núñez Ramírez F., Escobosa-García L.F., Soto-Ortiz R. Vol. 9 Núm. 4: pp 63-65.	Internacional	7	0
	Bacillus spp. inoculation improves photosystem II efficiency and enhances photosynthesis in pepper plants. Samaniego-Gámez B. Y. Garruña R., Tun-Suárez J.M., Kantun-Can J., Reyes-Ramirez A., Cervantes-Díaz L Chilean Journal of Agricultural Research. 76(4): 409-416.	Internacional	2	0
	Frecuencia de morfotipos africanizados y europeos de Apis mellifera en Ensenada y Mexicali, Baja California. Alaniz-Gutiérrez L., Torres-Salgado N., Ail-Catzim C.E., Velazco-López J.L Ecosistemas y Recursos Agropecuarios. 3(9) 421-426.	Nacional	1	0
	Hongos Fitopatógenos Asociados al Tomate (Solanum lycopersicum L.) En La Zona árida del noroeste de México: La Importancia de su diagnóstico. Martínez-Ruiz F. E., Cervantes-Díaz L., Ail-Catzim C.E., Hernández-Montiel L.G., Del Toro Sánchez C.L., Rueda-Puente E.O. European Scientific Journal Vol. 12 No. 18 pp.232-256.	Nacional	2	0
	Cuantificación de contenido de proteína en ninfas y adultos de Bemisia tabaci Gennadius, 1889 (Hemiptera: Aleyrodidae). Ail-Catzim C. E., Rodríguez-Morales C. A., García López M.A., Rodríguez-González R. E., Velasco-López J. L. Entomología Mexicana. Vol. 3 pp 810-813.	Nacional	3	0
2017	Influencia del portainjerto en la calidad poscosecha de sandía. 2017. Revista Chapingo serie horticultura. Vol XXII No. 1. Pp. 50-58Suárez-Hernández A. M., Grimaldo-Juárez O., García-López A. M.; González-Mendoza D., Huitrón-Ramírez M. V.	Nacional	3	0
	Biocontrol of Fusarium spp., Casual agents of Damping -off in cotton plants by native Bacillus subtilis isolated from Prosopis juliflora. Abdelmoteleb, 2017. International Journal of Agriculture and Biology. Vol 17, No. 4 pp713-718A., Troncoso-Rojas R., Tzintzun-Camacho O., González-Mendoza D., Ceceña-Durán C., Grimaldo-Juárez O., Avilés-Marín M., Durán-Hernández D.	Internacional	6	0
	Inoculación de Trichoderma longibrachiatum en algodón transgénico: Cambios en compuestos fenólicos y enzimas de estrés oxidativo. 2017. Idesia Vol. 35. pp 19-24.González-Soto T. E., Moreno-Ramírez L., Troncoso-Rojas R., González-Mendoza D., Sánchez-Estrada A., Grimaldo Juárez O, Tzinzun-Camacho O., Ceceña-Durán C.	Internacional	4	0
	Evaluación de poortainjertos criolls de Lagenaria siceraria en la producción de sandía injertada. 2017. Idesia Vol. 35, 39-44. Suárez-Hernández A. M., Grimaldo-Juárez O., García-López A. M., González-Mendoza D., Huitrón-Ramírez M. V.	Internacional	3	0
	Expression of metallothionein type 2 and 3 genes in Prosopis glandulaosa leaves treated with copper. Genetics and Molecular. 2017. 16 (1). pp. 1-10. Michel-López C., Zapata-Pérez O., González-Mendoza D., Grimaldo-Juárez O., Ceceña-Durán C., Tzintzun-Camacho O.	Internacional	4	0
	Silver nanoparticles from Prosopis glandulosaand their potential application as biocontrol of Acinetobacter	Internacional	4	0

	calcoaceticus and Bacillus cereus Abdelmoteleb, 2017, Chemical Speciation & Bioavailability, 29:1, 1-5,A., Valdez-Salas, B., Ceceña-Durán, C., Tzintzun-Camacho, O., Gutiérrez-Miceli, F., Grimaldo-Juárez, O., González-Mendoza, D.			
	Eficacia de entomopatógenos en el control de mosca blanca en algodonero DDR 014. 2017. ISBN: 978-8494635267 (Libro). Ceceña-Durán C., González-Mendoza D., Grimaldo-Juárez O., Ruvalcaba Sandoval P., Tzintzum-Camacho O., Durán-Hernández D.	Internacional	1	0
	Resistencia sistémica inducida contra virus fitopatógenos mediada por la inoculación con la rizobacteria Bacillus spp. 2017. Revista de Protección Vegetal. 32(1):1-15 Samaniego-Gámez B. Y., Reyes-Ramírez A., Moreno-Valenzuela O. A**.,** Tun-Suárez J. M.	Nacional	2	0
	Caracterización Palinológica de Mieles del Valle de Mexicali, Baja California, México. 2017. Polibotánica Núm. 43 pp 1-29. Alaniz-Gutiérrez L., Ail-Catzim C. E., Villanueva-Gutiérrez R., Delgadillo-Rodríguez J., Ortiz-Acosta M. E., García-Moya E., Medina Cervantes T. S.	Nacional	1	0
	Estudio del Potencial Biocontrolador de las plantas autóctonas de la zona árida del noroeste de México: Control de Fitopatógenos. 2017. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Vol. 49, Núm. 1. pp. 127-142. Andrade-Bustamante G., García-López, A. M., Cervantes-Díaz, L., Ail-Catzim C. E., Borboa-Flores, J., Rueda-Puente, E. O.	Internacional	2	0
2018	Assessment of Fertilizer Management Strategies Aiming to Increase Nitrogen Use Efficiency of Wheat Grown Under Conservation Agriculture. Agronomy, 8, 2018. pp 1-17. Santillano-Cázares J., Núñez-Ramírez F., Ruíz-Alvarado C., Cárdenas-Castañeda M. E., Ortiz-Monasterio I.	Internacional	5	0
	Harvesting the microalga Chlorella sorokiniana by fungal-assisted pelletization. Journal of Biobased Materials and Bioenergy. 12 (6): 493-505 2017. Toscano L., Ogden L ., Ogden G., Cervantes, L., Steichen S. A., Brown C., Samaniego B. Y., Brown J.	Internacional	3	0
	Potencial de los extractos de orégano y cachanilla para el control de hongos fitopatógenos en frutos de tomate. ITEA Vol XX 1-20. Andrade-Bustamante G., Cervantes-Díaz L., Aíl-Catzim C.E., Del Toro-Sánchez C.L., Borboa-Flores J., Rangel-Preciado P., Martínez-Ruiz F. E., Rueda-Puente E.O. 2018.	Internacional	1	0
	Actividad Ovicida y Larvicida de Extractos Acuosos de Pluchea sericea y Artemisia tridentata en Haemonchus contortus. Ecosistemas y recursos agropecuarios Vol. 5, No. 13 pp. 149-156. 2018. Luck-Montero R., Avendaño-Reyes L., Ail-Catzim E.C. Cuéllar-Ordaz J., Muñoz-Tenería F., Macías-Cruz U.	Nacional	3	0
	Parasitismo e hiperparasitismo en melanaphis sacchari en sorgo en México. Southwestern entomologist 43(2) 433-437 2018.Payán-Arzapalo M. A., Ail-Catzim C.E., Gastélum Luque R., Guerra Liera J. E., Yáñez Juárez G., y Ramírez Ahuja M. L.	Nacional	1	0
	Relación del ácido naftalenacético en componentes de calidad de melón cantaloupe (Cucumis melo L.). Ecosistemas y recursos agropecuarios. 5 (14) 171-179. 2018. Menchaca-Ceja F., Partida-Ruvalcaba L., García-López A. M., Ail-Catzim C. E., Rodríguez-González R. E., Ruiz-Alvarado C., Cruz-Villegas M.	Internacional	4	0
	Respuesta Funcional de Chrysoperla carnea en Ninfas de Estadio Inicial de Bactericera cockerelli. Southweatern Entomologist. 43 (3) 723-731. 2018. Ail-Catzim C.E., Cerna-	Nacional	3	0

	Chávez E., Landeros-Flores J., Ochoa-Fuentes Y., Rodríguez-González R. E., Rueda-Puente E. O.			
	Assessment of Intercropping and plastic mulch as tools to manage heat stress, productivity and quality of jalapeño pepper. Agronomyn 8, pp. 1-15. 2018. Santillano-Cázares J., Ruiz-Alvarado C., García-López M. A., Escobosa-García M. I., Cárdenas-Salazar V., Morales-Maza A., Núñez-Ramírez F.	Internacional	6	0
	Diversidad morfológica de semilla y fruto de diez colectas mexicanas de Lagenaria siceraria. Agronomía Mesoamericana. Vol 29 No. 1: 63-74 2018. Grimaldo-Juárez O., Suárez-Hernández A. M., Ceceña-Durán C., González-Mendoza D.	Internacional	3	0
	Changes in the phenylalanine ammonia lyase activity, total phenolic compounds, and flavonoids in prosopis glandulosa treated with cadmium and copper. An Acad Bras Cienc, 90 (2): 1465-1472.2018. González-Mendoza D., Troncoso-Rojas R., González-Soto T., Grimaldo-Juárez O, Ceceña-Duran C., Durán-Hernández D., Gutiérrez-Miceli F.	Internacional	4	0
	Inhibition of Fusarium solani in transgenic insectresistant cotton plants treated with silver nanoparticles from prosopis glandulosa and Pluchea sericea. Egypt J Biol Pest Control 28, 4 Abdelmoteleb 2018. A., González-Mendoza D., Valdez-Salas, B., Grimaldo-Juárez O., Ceceña-Durán C.	Internacional	3	0
	Caracterización de cepas nativas de Trichoderma del Valle de Mexicali. ISSN: 978-620-2-43117-0 (Libro) 2018. Vázquez Angulo J. C., González Mendoza D., Grimaldo Juárez O.	Internacional	2	0
2019	The Compromise of Intercropping: Biological Pest Control Versus Competition by Crop Species. 2019. Southweatern Entomologist. 44(2): 393-402 Santillano Cázares J., Mendoza-Gómez A., Vázquez-Angulo J. C., Medina-Espinoza E., Ail-Catzim C. E. Núñez-Ramírez F.	Internacional	4	0
	Soil fertility affects the growth, nutrition and yield of cotton cultivated in two irrigation systems and different nitrogen rates. Revista Latinoamericana No. 37: 7-14 2019. Santillano Cázares, J., LG Roque Díaz, F. Núñez Ramírez, RL Grijalva Contreras, F. Robles Contreras, R. Macías Duarte, I. Escobosa García M. I. y Cárdenas Salazar V.	Internacional	4	1
	Functional Response of Chrysoperla carnea (Neuroptera: Chrysopidae) on Myzus persicae Nymphs (Hemiptera: Aphididae). Actas de la Sociedad Entomológica de Washington. 121 (4) 535-543. 2019. Ail-Catzim C. E., Rodríguez- González E. R., Hernández-Juárez A., Hernández Chacón J. C.	Internacional	2	0
	Production and quality of grafted watermelon in saline soil. 2019. Horticultura Brasileira, 37(2), 215-220. Suárez-Hernández, A., Vázquez-Angulo, J., Grimaldo-Juárez, O., Ceceña-Durán., González-Mendoza, D., Bazante-González, I., & Mendoza-Gómez, A.	Internacional	3	0
	Evaluation of commercial products based on Isaria fumosorosea and Verticillium lecanii fungi as an alternative in the biocontrol of Phenacoccus solenopsis Tinsley (Hemiptera: Pseudococcidae). Revista de la Sociedad Entomologica Argentina, 78(3),1-6.2019. González-Mendoza, D., León-Jiménez, E., Estudillo-Díaz, E., Montes De Oca, Rodríguez-Hernández, L., Méndez-Trujillo V., Tzintzun-Camacho O., Durán Hernández, D., Grimaldo-Juárez, O., Ceceña-Durán, C.	Internacional	5	0

	La rotación de cultivos como estrategia de manejo y control de la marchitez en alfalfa. ISBN: 978-8412064315 (Libro). 2019. González-Arizaga L. A., Alvarado-Valenzuela C., Ceceña-Durán C., González-Mendoza D., Suárez-Hernández A. M., Grimaldo-Juárez O., Tzintzun-Camacho O., Cárdenas-Salazar V., Vázquez-Angulo J. C., Bazante-González I.	Internacional	4	2

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Formas de Organización para el Trabajo Académico. Con base en el *Estatuto del personal académico de la UABC*, los profesores tienen como derecho formar parte de diversos grupos colegiados (UABC, 2014). Para efectos de abordar asuntos relacionados con el plan de estudios, actualización de los programas de unidades de aprendizaje, docencia, estrategias de aprendizajes y de la formación integral de los estudiantes, el personal docente participa, además del Consejo Universitario y Consejo Técnico, en comisiones, comités y academias. En la Tabla 50, se señalan los cuerpos colegiados coincidentes en las dos unidades académicas.

Tabla 50

Cuerpos o grupos colegiados de la FINSQ y del ICA.

Nombre	Actividades	Integrantes	Tipo de contratación
Consejo Universitario	Es el máximo órgano de autoridad colegiada de la UABC. Tiene la atribución de expedir el estatuto reglamentario de la Ley Orgánica, y todas las normas y disposiciones generales relativas a la estructura, organización y funcionamiento técnico, académico y administrativo de la universidad. Los integrantes participan en el estudio, aprobación o impugnación de las propuestas realizadas por las autoridades o la comunidad universitaria referentes, entre otras, a la crear y en su caso modificar o suprimir las unidades académicas, así como los programas de estudios y sus planes correspondientes.	• Profesores • Alumnos	PTC
Consejo Técnico	Es el órgano interno facultado para proponer, adicionar, evaluar y regular las actividades académicas y escolares. Su función principal, es estudiar, aprobar o impugnar las propuestas realizadas por las autoridades o la comunidad universitaria de la unidad académica en materia de normatividades, distribución y uso de presupuestos, modificación de planes de estudio, otorgamiento de reconocimientos y análisis de toma de decisiones estratégicas para la vida colegiada,	• Profesores • Alumnos	PTC

	académica y escolar. Los representantes del personal académico son designados por mayoría de votos en asamblea general.		
Comisión Dictaminadora	Es el órgano colegiado encargado de evaluar, dictaminar y resolver sobre la admisión y promoción del personal académico en los concursos de oposición y de méritos. Los representantes del personal académico son designados por mayoría de votos en asamblea general.	• Profesores	PTC
Consejo de Vinculación	Es la instancia académica de comunicación y orientación formal entre la universidad, la unidad académica y su entorno. El objetivo es apoyar y asesorar en la realización de su misión y el cumplimiento de sus objetivos.	• Profesores • Representantes del sectores social, público y privado, de egresados y de colegios y asociaciones de profesionistas	PTC
Academias por área de conocimiento del programa educativo	Analizan, evalúan y proponen contenidos dominantes y emergentes que favorecen el desarrollo de la formación profesional de los alumnos en procesos continuos de revisión de contenidos; así como analizan y resuelven problemáticas académicas y escolares surgidas y generadas por la dinámica de comunidad universitaria.	• Profesores que imparten asignaturas por área.	PTC
Comité de protección civil	Está diseñado para proporcionar una respuesta inmediata y eficaz a situaciones de emergencia o contingencia que pudiesen presentarse. Tiene como propósito prevenir impactos a la salud humana, proteger las instalaciones, el medio ambiente y asegurar la restauración de las actividades de manera rápida y efectiva.	• Profesores	PTC
Unidad interna de protección civil	Es el órgano operativo, cuyo ámbito de acción se circunscribe a las instalaciones e inmuebles de cada unidad académica, administrativa y de servicios; tiene la responsabilidad de desarrollar y dirigir las acciones de protección civil; así como elaborar, implementar y coordinar el programa interno correspondiente. Tiene el propósito de prevenir, auxiliar y restablecer las condiciones de operación normal del inmueble, ante los posibles riesgos que se presenten en sus instalaciones, protegiendo la integridad física y salud de sus ocupantes, así como atender y minimizar los daños de las instalaciones y equipos.	• Profesores	PTC

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Además, el ICA cuenta con los siguientes grupos o cuerpos colegiados:

- Comité de becas y servicio social. Es el encargado de evaluar, dictaminar y resolver sobre otorgamiento de becas y apoyos, así como de asuntos relacionados con el servicio social en sus dos etapas. Integrado por PTC y personal administrativo.

- Comité de titulación, egresados y prácticas profesionales. Encargado de dar seguimiento a la titulación, registro de egresados y su trayectoria profesional, así como los asuntos relacionados con las prácticas profesionales y las unidades receptoras de las mismas. Integrado por PTC.
- Comité de movilidad estudiantil e intercambio académico. Es el encargado de evaluar, dictaminar y resolver sobre las convocatorias de movilidad e intercambio, así como dar seguimiento el seguimiento correspondiente. Integrado por PTC y técnicos académicos de tiempo completo.
- Comité de prácticas escolares. Diseñado para evaluar, dictaminar y resolver sobre la pertinencia y desarrollo de prácticas escolares. Integrado por PTC y personal administrativo.
- Comité de biblioteca. Encargado de evaluar, aprobar y adquirir libros, revistas, publicaciones periódicas, bases de datos, entre otro material bibliográfico necesario para el desarrollo del programa educativo. Integrado por PTC y personal administrativo.
- Consejo tutorial. Diseñado para dar seguimiento y regular el programa de tutorías. Integrado por PTC.
- Comité de gestión ambiental. Se encarga de dar seguimiento, regular, gestionar y verificar el cumplimiento del programa de gestión ambiental y sus reacreditaciones ante las autoridades correspondientes. Integrado por PTC y personal administrativo.

Con la información anterior, se identifica la organización para el trabajo académico en la FINSQ y en el ICA, misma que permite el establecimiento y la definición de estrategias y acciones para la operación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

Líneas de Generación, Aplicación del Conocimiento y su Transferencia al Programa. En la FINSQ y en el ICA, el personal académico del programa educativo de Ingeniero Agrónomo realiza actividades de investigación y generación del conocimiento a través de la integración de Cuerpos Académicos (CA). Como se observa en la Tabla 51, la FINSQ cuenta con tres CA, En Formación, con un total

de cuatro Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC). Por su parte, en el ICA se han integrado seis CA, cinco de ello Consolidados y uno En Consolidación, con un total de ocho LGAC.

Tabla 51

Cuerpos académicos del programa educativo, por unidad académica.

Nombre	Grado	LGAC	Responsable	Miembros
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín				
Agronegocios	En Formación	• Competitividad y agronegocios.	Luis Alberto Morales Zamorano	• Alma Lourdes Camacho García • Ana C. Bustamante Valenzuela
Agricultura protegida en zonas áridas	En Formación	• Sistemas de producción en ambiente controlado.	Aurelia Mendoza Gómez	• Juan Carlos Vázquez Angulo • Isidro Bazante González • Ángel Manuel Suárez Hernández
Agrobiotecnología	En Formación	• Biotecnología vegetal y microbiología agrícola. • Entomofauna y antrópodos.	Salvador Ordaz Silva	• Imelda Virginia López Sánchez • Laura Dennisse Carrazco Peña • Jorge Luis Delgadillo Ángeles • José Guadalupe Pedro Méndez
Instituto de Ciencias Agrícolas				
Agua y Suelo	Consolidado	• Uso eficiente de agua, suelo y fertilizantes.	-Soto Ortiz Roberto	• Avilés Marín Silvia Mónica • Escobosa García María Isabel
Agroecosistemas de Zonas Áridas	En Consolidación	• Producción y protección de plantas.	Ail Catzim Carlos Enrique	• Rodríguez González Rosario Esmeralda.
Biotecnología Agropecuaria	Consolidado	• Biotecnología Agrícola.	González Mendoza Daniel	• Grimaldo Juárez Onécimo • Cervantes Díaz Lourdes • Carlos Ceceña Durán
Producción Animal Sustentable	Consolidado	• Forrajes para una producción animal sustentable.	Santillano Cazares Jesús.	• Noemí Guadalupe Torrentera Olivera • Enrique Gilberto Álvarez Almora
Nutrición Animal	Consolidado	• Fisiología digestiva y metabolismo de nutrientes.	Cervantes Ramírez Miguel	• Avelar Lozano Ernesto • Morales Trejo Adriana • Camacho Morales Reyna Lucero

		• Aspectos moleculares de los nutrientes.		
Fisiología y Genética Animal	Consolidado	• Reproducción y mejoramiento animal • Fisiología y medio ambiente.	Avendaño Reyes Leonel	• Correa Calderón • Abelardo • Macías Cruz Ulises

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Después del presente análisis, se concluye que las acciones de investigación y generación del conocimiento forman parte de la misión y visión de cada una de las unidades académicas; además, el programa educativo de Ingeniero Agrónomo considera el desarrollo de PVVC, mismos que tienen como propósito “la aplicación y generación de conocimientos y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, etc.” (UABC, 2013, p.43). Asimismo, cuentan con varios Cuerpos Académicos y LGAC relacionadas con las áreas del conocimiento del programa educativo de Ingeniero Agrónomo. Sin embargo, es mínima la participación de los alumnos en las actividades de investigación y producción académica. Por esta razón, se determinó que no existen evidencias para evaluar la relación que existe entre las LGAC respecto al programa educativo y los programas de unidades de aprendizaje.

Derivado de los anterior, se mencionan las siguientes áreas de oportunidad:

- Establecer mecanismos para evaluar la relación que existe entre las LGAC respecto a los programas de unidades de aprendizaje y en su conjunto al programa educativo.
- Promover desde el programa educativo la participación conjunta de profesores y alumnos en la investigación y producción académica.

2.4.2. Infraestructura Académica

Aulas y Espacios para la Docencia y su Equipamiento. El programa educativo de Ingeniero Agrónomo, tanto en la FINSQ como en el ICA, comparten instalaciones con otros programas educativos que se oferta en estas unidades académicas.

La FINSQ cuenta con cuatro edificios donde se ubican espacios para la docencia: 14 aulas, una sala audiovisual, cuatro laboratorios, una biblioteca y un centro de cómputo, además de un campo experimental con un invernadero y tres mini invernaderos.

El ICA tiene 14 edificios, ubicando, en siete de ellos, espacios para la actividad docente: 20 aulas para licenciatura, sala de conferencias, aula magna, sala de usos múltiple y el Sistema de Información Académica. En la tabla 52, se describen estos espacios, así como el mobiliario y equipo que se encuentra en cada uno de ellos. Cabe señalar que todos los espacios cuentan con las condiciones adecuada de iluminación y ventilación. En el caso del ICA todos los salones y laboratorios cuentan con aire acondicionado.

Tabla 52

Distribución de espacios para la docencia, mobiliario y equipamiento.

Edificio	Área	Cantidad	Descripción de mobiliario y equipamiento
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín			
Edificio A	Audiovisual	1	Mesa, sillas, conectividad inalámbrica.
Edificio B	Aulas	6	40 mesabancos con pizarrón y un proyector.
Edificio C	Aulas	8	40 mesabancos con pizarrón y un proyector.
Edificio D	Biblioteca y centro de cómputo	1	25 equipos de cómputo, acervo bibliográfico, estantería, mesas sillas.
Instituto de Ciencias Agrícolas			
3	Aulas	1	Pizarrón, sillas, equipo de proyección multimedia y conectividad.
	Sala de conferencias	1	225 butacas, pizarrón, proyección multimedia y conectividad.
4	Aula magna	1	98 butacas, pizarrón, proyección multimedia y conectividad.
9	Aulas	2	Pizarrón, sillas, equipo de proyección multimedia y conectividad.
11	Aulas	5	Pizarrón, sillas, equipo de proyección multimedia y conectividad.
12	Aulas	10	Pizarrón, sillas, equipo de proyección multimedia y conectividad.

13	Aulas	2	Mesabancos, pizarrón y conectividad.
	Sala de usos múltiples.	1	Mesa de trabajo para ocho personas, pizarrón y conectividad.
14	Sistema de Información Académica	1	Ocho cubículos de trabajo grupal. Área de consulta informática con 28 equipos de cómputo con acceso a la red UABC e Internet. Sala de cómputo con 30 equipos con acceso a la red UABC e internet, dos pizarrones acrílicos, un pizarrón electrónico, área de cubículo para el profesor, dos impresoras, aire acondicionado y dos antenas Wifi.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Laboratorios y Talleres Específicos para la Realización de Prácticas, y su Equipamiento. Para efectos de complementar los elementos teóricos y prácticos enunciados en las unidades de aprendizaje, el programa educativo de Ingeniero Agrónomo cuenta con laboratorios, talleres y campos experimentales para la realización de prácticas educativas, como se muestra en la Tabla 53.

Tabla 53

Distribución de espacios para prácticas, mobiliario y equipamiento.

Edificio	Área	Cantidad	Descripción de mobiliario y equipamiento
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín			
B	Centro de cómputo	1	25 equipos de cómputo, sillas, mesas, proyector, impresora y pizarrón.
	Laboratorio de química	1	Mobiliario, equipos y reactivos básicos para prácticas de propiedades fisicoquímicos de agua y suelo.
	Laboratorio de parasitología	1	Mobiliario, equipo y reactivos básicos para crecimiento en medios de cultivos de microorganismos y su identificación, así como identificación de artrópodos.
Campo experimental	Invernadero	1	1500 m^2 de media tecnología con sistema automatizado de fertirrigación.
	Campo abierto	2	3000 m^2 de sistema de riego localizado.
	Invernadero (m*inigreen)*	3	Sistema de riego localizado, apertura y cierre de las laterales manuales.
Instituto de Ciencias Agrícolas			
3	Laboratorio de reproducción animal	1	Dos mesas de trabajo de seis personas cada una, equipo de laboratorio y almacén de reactivos.
	Laboratorio de bioprocesos	1	En habilitación.
	Sala de topografía	1	Equipo, pizarrón, escritorio, computadora, impresora y conectividad.

4	Laboratorio de biología molecular	1	Cuatro mesas de trabajo de seis personas cada una, equipo de laboratorio y almacén de reactivos.
5	Laboratorio de nutrición animal	1	Cuatro mesas de trabajo de seis personas cada una, equipo de laboratorio, almacén de reactivos y cubículo para el laboratorista.
	Laboratorio de fitopatología	1	Cuatro mesas de trabajo de seis personas cada una, equipo de laboratorio, almacén de reactivos, oficina del encargado, cubículo para el laboratorista y área de siembra de cultivos.
6	Laboratorio de semillas	1	Una mesas de trabajo de seis personas, equipo de laboratorio, pizarrón y conectividad.
	Laboratorio de poscosecha	1	Una mesa de trabajo de seis personas, un cuarto frío y equipo de laboratorio.
	Laboratorio de malezas	1	Una mesa de trabajo de seis personas, equipo de laboratorio, pizarrón y conectividad.
	Laboratorio de entomología	1	Cuatro mesas de trabajo de seis personas, equipo de laboratorio, pizarrón y conectividad.
9	Laboratorio de inglés	1	Computadoras, cinco mesas de trabajo, 38 sillas, equipo de proyección multimedia, conectividad y libreros.
	Laboratorio de cultivo de tejidos	1	Una mesa de trabajo de seis personas y equipo de laboratorio.
10	Laboratorio de biotecnología	1	Computadoras, mesas de trabajo, sillas, equipo de proyección multimedia, conectividad y libreros.
	Laboratorio de botánica	1	Seis mesas de trabajo de seis personas, bancos, equipo de laboratorio, pizarrón, conectividad y dos cubículos para profesor.
13	Laboratorio de análisis físicos de suelos.	1	Seis mesas de trabajo de seis personas cada una. equipo de laboratorio, almacén de reactivos, área de molienda de suelo, pizarrón, conectividad y cuarto de balanzas.
	Laboratorio de análisis químicos de suelos.	1	Una mesa de trabajo de diez personas, equipo de laboratorio, almacén de reactivos, cubículo para el laboratorista y área de extracción de vapores químicos.
	Laboratorio de química	1	Seis mesas de trabajo de seis personas cada una, equipo de laboratorio, almacén de reactivos, área de molienda de suelo, pizarrón y conectividad.
Campo experimental	Campos agrícolas experimentales	3	40 hectáreas de terreno agrícola, praderas, dos malla sombra, dos invernadero, huerto de cítrico y huerto de palma datilera.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Como se describe en el presente apartado, los espacios físicos donde se llevan a cabo las actividades docentes, basados en los requerimientos del plan de estudios de Ingeniero Agrónomo, a la cantidad de alumnos y del cuerpo docente; son apropiados en cantidad, dimensiones, comodidad, seguridad, equipamiento, iluminación y ventilación lo que proporciona un adecuado ambiente para la optimización de la enseñanza y la generación del conocimiento.

Otras Instalaciones Fuera de la Sede (de acuerdo a la naturaleza del programa educativo). El programa educativo de Ingeniero Agrónomo, en ambas unidades académicas, cuenta con la infraestructura académica necesaria para el desarrollo de competencias en situaciones reales, no obstante, se requiere de instalaciones fuera de la unidad académica como complemento y fortalecimiento de las competencias profesionales en el proceso de aprendizaje práctico.

Como se observa en la Tabla 54, en las tres etapas de formación se identifican unidades de aprendizaje que requieren utilizar infraestructura fuera de las instalaciones de la unidad académica. Para el desarrollo de las competencias de cada una de las asignaturas señaladas se cuentan con el apoyo del sector productivo como un escenario importante para la realización de prácticas foráneas, considerando agricultores en la zona, empresas del sector privado, empresas comerciales dedicadas a la venta de productos agroquímicos, de accesorios para sistemas de riego y módulos de riego, entre otros.

Para realizar las visitas se llevan a cabo las siguientes acciones: programa de prácticas por unidad de aprendizaje, solicitud formal a la empresa o institución describiendo fechas de visita, objetivo de la práctica, número de estudiantes participantes, así como profesor responsable. Aceptada la solicitud, se lleva a cabo la visita bajo los protocolos de seguridad e higiene establecidos por las empresas o agricultores participantes, mismos que indican los cuidados a considerar, desde el inicio del recorrido. En el caso de los alumnos del ICA, cuentan con el apoyo de la dirección para cubrir los insumos del camión, pago de casetas y viáticos del chofer.

Tabla 54

Unidades de aprendizaje que requieren utilizar infraestructura fuera de las instalaciones de las unidades académicas.

Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín			**Instituto de Ciencias Agrícolas**		
Etapa de formación			Etapas de formación		
Básica	Disciplinaria	Terminal	Básica	Disciplinaria	Terminal
• Botánica general	• Ecología • Horticultura • Tecnología del riego	• Manejo poscosecha • Inocuidad alimentaria	• Botánica general • Edafología	• Ecología • Hidráulica • Maquinaria y equipo agrícola	• Manejo poscosecha • Inocuidad alimentaria

	• Fitogenética • Agroecología	• Salinidad de agua y suelos agrícolas		• Fitogenética • Entomología • Control de maleza • Cultivos agrícolas • Relación agua suelo planta atmósfera • Nutrición vegetal • Horticultura • Tecnología del riego • Fitopatología • Sistemas de producción agrícola	

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Como parte de este apartado se enlistan, en la Tabla 55, las mejoras que requiere la infraestructura académica y el equipamiento para la operación del programa educativo:

Tabla 55

Mejoras que requieren hacerse para la operación del programa educativo.

Área	Descripción
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín	
Infraestructura para la docencia	Incrementar número de aulas.
Instituto de Ciencias Agrícolas	
Campo agrícola experimental	• Instalar sistemas de riego adecuados. • Verificar los revestimientos de los canales, ya que se realizan prácticas de campo. • Contar con los insumos requeridos para realizar las prácticas para el logro de la competencia establecida en cada programa de unidad de aprendizaje.
Invernaderos	• Reparación e instalación de plásticos en los invernaderos del área de producción.
Malla sombra	• Cambiar las mallas. • Adecuar los espacios e instalación de banquetas en el área de malla sombra.
Vivero	• Cambiar la estructura del vivero (fabricado con postes de madera), ya que se encuentran en alto grado de deterioro. • Cambiar las mallas de techo. • Adecuar el área de riego.
Bancales	• Reparación de puertas de acceso del área de bancales, las banquetas y el cerco.
Centro de Compostaje	• Instalación de bodega de almacenamiento de herramientas y bodega para empacado con área de cribado, casa de campo, baño, y área para lombricultura.
Laboratorio de poscosecha	• Mantenimiento de los equipos para la medición de calidad de poscosecha. Adquisición de equipos relacionados con las mediciones fisiológicas.

	• Adquisición de reactivos para el uso de equipos como espectofotómetros, centrífugas, microscopios, y campana.
Laboratorio de botánica	• Se requiere la adquisición de microscopios para la correcta identificación de la biología vegetal de los cultivos. Es necesario la adquisición de insumos relacionados con las observaciones al microscopio (cajas petri, porta objetos, cubreobjetos, etcétera).

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las unidades académicas.

Relacionado a la infraestructura académica los organismos acreditadores hacen las siguientes recomendaciones:

- Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín:

- Evaluar el seguimiento del plan de mantenimiento preventivo y correctivo para las aulas, laboratorios y talleres para que permita la óptima operación y funcionalidad para el programa educativo de Ingeniero Agrónomo.
- Reforzar las normas y protocolos de seguridad e higiene en todas las instalaciones de laboratorios, parcelas e invernaderos.
- Adecuar los sistemas de riego para que sean eficientes.
- Mejorar la apariencia externa e interna de sus instalaciones, el invernadero tiene los plásticos rotos.
- Es necesario habilitar, integrar los tapetes sanitarios y un almacén para los productos e insumos necesarios de los invernaderos.
- Supervisar el programa de limpieza y mantenimiento de las áreas externas.
- Adecuar la instalación eléctrica en los invernaderos y las parcelas.
- Buscar diferentes fuentes de financiamiento que les permitan mejorar y actualizar las instalaciones en general (CIEES, 2020).

- Instituto de Ciencias Agrícolas:

- Programa permanente y efectivo de mantenimiento de todas las infraestructuras del ICA: espacios destinadas a los profesores, cubículo y áreas comunes, equipos (preventivo y correctivo), aulas y rampas para

personas con capacidades diferentes, así como a canchas de básquetbol, voleibol, futbol y gimnasios.

- Implementar un programa de adquisiciones y modernización de la infraestructura física y equipamiento laboratorios, talleres e instalaciones especiales, que incluya además actualización de acervo bibliográfico para el programa educativo de Ingeniero Agrónomo.
- Implementar estrategias que permitan la certificación en los laboratorios que ofrecen servicios y asesoría al sector productivo.
- Poner de manera visible en todos los laboratorios las normas que se establecen para el ingreso y uso de los laboratorios.
- Establecer de manera general una mejor organización en la programación de prácticas (bitácoras y manuales de prácticas).
- Establecer áreas donde se resguarden de manera segura el material peligroso e incrementar de manera sustancial las medidas de seguridad con la mejora de equipamiento.

Biblioteca. El Sistema Bibliotecario de la UABC cuenta con el *Catálogo Cimarrón en línea*, a través del cual se obtienen datos generales de los recursos de información, necesarios para que el usuario confirme si se cuenta con el recurso que requiere, dónde puede localizarlo físicamente y si está disponible para su préstamo. Esta consulta se puede hacer desde cualquier computadora con acceso a Internet en http://catalogocimarron.uabc.mx.

La UABC, a través del Sistema Bibliotecario, está suscrita a recursos bibliográficos digitales de información científica y tecnológica, por medio del Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (CONRICyT) del CONACyT. En la Tabla 56, se describen ejemplos de las bases de datos más consultadas por el personal académico y comunidad estudiantil de las unidades académicas.

Tabla 56

Bases de datos más utilizadas por la comunidad universitaria del programa educativo.

Editorial	Contenido	Áreas temáticas
ELSEVIER Journals	• Science Direct Freedom Collection Journals • Tipo de Fuente: Journals. • Número de Títulos: 2,405. • Número de Títulos con Factor de Impacto: 1,490. • Descriptor: Colección de revistas científicas divididas en 24 colecciones. • Acceso desde: 2007.	Multidisciplinaria
EBSCO HOST	• Descriptor: Paquete de 5 bases de datos, multidisciplinarias, de negocios, medicina y medicina basada en evidencia con cerca de 34,627,178 artículos en texto completo. • Cronología: A partir de 1821. • Contenido: 1.- Academic Search Complete: Multidisciplinario, 2.- Business Source Complete: Negocios, Administración, Finanzas, Contaduría. 3.- Fuente Académica: base de datos Multidisciplinaria. 4.- Medic Latina: Medicina 5.- Dynamed: Medicina basada en evidencia.	Multidisciplinario.
Nature	• Tipo de Fuente: Journal. • Número de Títulos: 1. • Número de Títulos con Factor de Impacto: 1. • Cronología: A partir de 1914. • Temáticas	Astronomía, Biología, Ciencias, Ambientales, Ciencias de los Materiales, Genética, Medicina, Neurociencias, Química.
OXFORD University Press	• Tipo de Fuente: Journals. • Número de Títulos: 283. • Número de Títulos con Factor de Impacto: 194. • Descriptor: Títulos de Humanidades en la colección de revistas de Oxford 2015. • Cronología: A partir de 1996 a 2015.	Humanidades, Medicina, Ciencias de la vida, Física y Matemáticas, Ciencias Sociales, Derecho.
Cambridge University Press	• Cambridge Collection • Tipo de Fuente: Journals. • Número de Títulos: 366. • Número de Títulos con Factor de Impacto: 210. • Descriptor: Colección multidisciplinaria con acceso a texto completo y retrospectivo. Incluye perpetuidad del año en que suscribe. • Cronología: Varía en cada journal, la mayoría tiene acceso desde 1997. • Contenido: Journals con contenido de las siguientes áreas de estudio: Humanidades y Ciencias del Comportamiento, Ley, Química y Biología, Ciencias de la Ingeniería, Economía y Ciencias Sociales, Biotecnología y Ciencias Agrícolas.	Multidisciplinaria

Fuente: Elaboración propia con base en información de Sistema Bibliotecario UABC.

En la Tabla 57 se enlistan las bases de datos de publicaciones por disciplinas relacionadas con el área agropecuaria.

Tabla 57

Bases de datos relacionadas con el área agropecuaria.

Base de datos	Número de revistas por cada disciplina
Agriculture & Agribusiness	638
Applied Sciences	379
Biology	1694
Biotechnology	162
Botany	230
Business & Management	4433
Chemistry	1190
Computer Science	971
Engineering	1435
Environmental Sciences	828
Forestry	96
Geology	157
Life Sciences	751
Mathematics	933
Social Sciences & Humanities	1854
Veterinary Medicine	137
Zoology	434

Fuente: Elaboración propia con base en información del ICA.

A continuación, se realiza la descripción de la biblioteca de cada una de las unidades académicas que ofertan el programa educativo de Ingeniero Agrónomo:

- Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín. La biblioteca se encuentra ubicada en el edificio D de la Facultad. Cuenta con un acervo bibliográfico (libros, tesis y audiovisuales) de 9,105 volúmenes y 5,720 títulos. Del total del material bibliográfico 1,676 volúmenes y 971 títulos corresponden al área

de agricultura. La biblioteca cuenta con los siguientes servicios: área de consulta y centro de cómputo con 25 computadoras, Internet y mobiliario como estantería, sillas y mesas. En promedio, por ciclo escolar, se atiende a 250 usuarios y se realizan 582 préstamos de material bibliográfico, incluye alumnos y profesores del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

- Instituto de Ciencias Agrícolas. Cuenta con el edificio del Sistema de Información Académica, en el cual se ubica la biblioteca del Instituto, integrada con un acervo bibliográfico de 12,078 ejemplares y 5,270 títulos, una hemeroteca donde se encuentran 11,295 revistas, asimismo se cuenta con 14,140 libros electrónicos y 5,953 bases de datos. La biblioteca cuenta con los siguientes servicios: área de consulta con 28 equipos de cómputo, préstamos de cubículos de estudio (diez), sala de cómputo con 30 equipos y dos impresoras, sala de videoconferencias, sala de estudio, área de fotocopiado, Internet inalámbrico y mobiliario como estantería, sillas y mesas. En promedio por ciclo escolar se atiende a 1,671 usuarios y se realizan 423 préstamos de material bibliográfico, incluye alumnos y profesores de los programas educativos que se ofertan en el ICA.

En relación con el proceso de adquisición de recursos bibliográficos, se apegan a los programas de las unidades de aprendizaje de los planes de estudios, basándose en los *Lineamientos de desarrollo de colecciones para la adquisición de material bibliográfico* de la Biblioteca Central. En el ICA la actualizaciones o ampliación de acervo, se hace por medio de una petición a la dirección de la unidad académica y, en caso de ser aprobada, se realiza la compra mediante oficio a la instancia correspondiente.

Las bibliotecas que dan servicio a los usuarios del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, en términos de su organización, cuentan con el personal calificado para la atención satisfactoria de la demanda de alumnos. Asimismo, tiene entre sus funciones la de vigilar y dar mantenimiento al material bibliográfico. Para su operatividad se tiene establecida normatividad para la consulta, préstamo y actualización del acervo.

Espacios Destinados para Profesores. El 100% de los PTC, que forman parte del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, para el desarrollo de su trabajo académico, de investigación, tutorías, asesorías académicas, entre otras acciones, cuentan con un cubículo personal, con computadora de escritorio, escritorio, silla, archivero, acceso a Internet y silla para atención a estudiantes. Además, los docentes, incluyendo los profesores de asignatura, tienen acceso a diversos espacios como biblioteca, centro de cómputo y sala de juntas equipada con mesas, sillas, proyector, computadoras y pizarrón.

Por otra parte, en el área de biblioteca del ICA, se dispone de un inventario de 14 proyectores, nueve computadoras laptop y 23 cables HDMI, para uso exclusivo de docentes para la impartición de clases, así como de un comedor exclusivo para profesores con cocina equipada y dos mesas para seis personas.

Espacios para Eventos Académicos y Culturales. Como complemento a la formación integral de los estudiantes del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, se cuenta con espacios suficientes para realizar diversos eventos académicos y culturales, mismos que se mencionan a continuación por unidad académica:

- Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín. En el edificio A se cuenta con una sala audiovisual con mesas, sillas, proyector y conectividad. Igualmente, son utilizadas para este tipo de eventos áreas al aire libre como la explanada, la cancha de básquetbol y la de fútbol.
- Instituto de Ciencias Agrícolas. Se dispone, en el edificio 4, de un aula magna con capacidad (152 m^2) para 100 personas, equipada con pizarrón, proyector, computadora, pantalla, conectividad, butacas y aire acondicionado. En el edificio tres, se ubica una sala de conferencias (273 m^2) para 225 personas con pizarrón, proyector, pantalla, conectividad, butacas y aire acondicionado. En el edificio dos, una sala de audiovisual (152 m^2) para 100 personas con pizarrón, proyector, conectividad, butacas y aire acondicionado. En el edificio 13, se ubica una sala de usos múltiples con mesas de trabajo para ocho personas, pizarrón, conectividad y aire

acondicionado. También, son utilizadas áreas al aire libre como la explanada principal del Instituto (1,560 m^2) con capacidad de 600 personas.

En general, tanto la FINSQ como el ICA, disponen de áreas adecuadas y suficientes que permiten la realización de actividades académicas y culturales consideradas en el programa educativo.

2.4.3. Infraestructura Física

Infraestructura Física del Lugar Donde se Imparte el Programa (áreas verdes, canchas, estacionamiento, sanitarios, edificios administrativos, —entre otros aspectos—). Como complemento a la actividad docente la FINSQ y el ICA cuentan con espacios administrativos destinados para brindar atención a la comunidad universitaria. Los profesores de tiempo completo tienen cubículos con equipo de cómputo e Internet para el desarrollo de su trabajo, brindar tutorías y asesorías. Además, se dispone de módulos de sanitarios para hombres y mujeres, áreas verdes y de descanso, internas y externas a los edificios, las cuales son utilizados por la comunidad de las unidades académicas para actividades recreativas y de convivencia.

Aunado a lo anterior, el Instituto de Ciencias Agrícolas cuenta con un estacionamiento con 160 espacios para automóviles, de los cuales 127 son para el uso de profesores y alumnos, así como para personal administrativo y de servicios, de los 33 restantes, diez están destinados a la administración, once para vehículos oficiales, seis para personas con necesidades especiales, tres para visitas, dos para la administración de la cafetería y uno para el camión de transporte escolar. Asimismo, la comunidad universitaria dispone de una cafetería con capacidad para 96 personas sentadas. En la parte exterior tiene un área de terraza para 60 personas, por lo que en su conjunto se puede atender hasta 156 personas a la vez, lo que representa el 24% de la población de alumnos del ICA. Este edificio, adicionalmente, cuenta con instalaciones de cocina adecuadas para la producción de alimentos, módulos sanitarios para hombres y mujeres, así como instalaciones

hidráulicas y eléctricas, sistema de gas, sistema contra incendios y aire acondicionado.

Es importante mencionar que, en ambas unidades académicas, todos los edificios y banquetas cuentan rampas de acceso para personas con necesidades especiales que permite la llegada a oficinas, aulas, laboratorios y demás instalaciones.

Seguridad de Personas y Bienes. La UABC cuenta con el Plan de Prevención y Respuesta a Emergencias (PPRE) para realizar las acciones en materia de protección civil. El PPRE permite que las unidades académicas y administrativas de la UABC, de manera organizada y responsable, se planteen los escenarios de riesgos posibles, y enumera las correspondientes medidas que serán implementadas antes, durante y después de una emergencia o desastre. Por medio del PPRE se cubren los siguientes tipos de emergencias:

- Riesgos de origen natural identificados: sismos, temperaturas extremas, vientos intensos, precipitaciones torrenciales y tormentas eléctricas.

- Riesgos de origen humano o tecnológico identificados: incendio y explosión, fuga de gas inflamable, accidentes con instalaciones eléctricas, accidentes, enfermedades en general y epidemias, exposición a incendios externos, exposición a fugas y derrames de productos químicos, sabotaje, atentados, terrorismo y disturbios, enfrentamientos y actos violentos.

El PPRE, en cada unidad académica de la UABC, tiene como alcance a estudiantes, visitantes, docentes o personal involucrado en el funcionamiento de los inmuebles. Este alcance comprende desde el momento de la notificación de una emergencia hasta el momento en que las condiciones que representen un riesgo para la seguridad de las personas, la integridad de las instalaciones y la protección del medio ambiente estén controladas. La estrategia de prevención, durante la ejecución de labores, se fundamenta en las siguientes acciones:

- Identificación y reconocimiento de tipos de riesgos.

- Reconocimiento de las zonas de mayor riesgo, vulnerabilidad y áreas críticas.
- Señalización preventiva de zonas estratégicas, en interior y exterior.
- Evaluaciones continuas como medidas preventivas.
- Planificación e implementación de acciones para la administración de riesgos.
- Entrenar al personal en lo referente a respuesta a emergencias.
- Evaluar regularmente la preparación y capacidad del personal para responder a emergencias generadas por los riesgos identificados.
- Procedimientos de evacuación en caso de accidentes, desastres, etcétera.
- Identificación, actualización y registro de contactos internos y externos.
- Comunicación y notificación oportuna, tanto de carácter interno como externo.

Cada una de las unidades académicas cuenta con la Unidad interna de protección civil, la cual tiene el propósito de prevenir, auxiliar y restablecer las condiciones de operación normal del inmueble, ante los posibles riesgos que se presenten en sus instalaciones, protegiendo la integridad física y salud de sus ocupantes, así como atender y minimizar los daños de las instalaciones y equipos. Para este fin, se cuenta con las siguientes brigadas: prevención y combate de incendios, evacuación, primeros auxilios, búsqueda y rescate, comunicaciones, y materiales peligrosos. Cada sección de la Unidad interna de protección civil está conformada por un responsable y uno por cada una de las brigadas que la conforman.

En ambas unidades académicas cada espacio cuenta con las condiciones de seguridad como son: detectores de humo, lámparas de emergencia, extintores, alarmas contra incendios y extintores en áreas visibles y accesibles. Otra medida de seguridad se ha enfocado a promover la cultura de la prevención en desastres

naturales, por lo que se lleva a cabo la organización de simulacros, principalmente en el ICA, debido a la gran actividad sísmica que se presenta en el Valle de Mexicali. Por ejemplo, se han desarrollado protocolos de evacuación programados con ingreso y salida de los recintos, áreas de evacuación y puntos de reunión. Los protocolos incluyen organigramas, manuales de organización y perfil de puesto de los integrantes del comité. Cada edificio se encuentra identificado y los laboratorios contiene rutas de evacuación y señalización de sustancias reactivas. En relación con las rutas de evacuación, todas contienen rampas de acceso y barandales laterales, debidamente identificadas, para uso exclusivo de personas con capacidades diferentes. Además, todo el personal del ICA tiene acceso permanente a botiquines de primeros auxilios para el caso de alguna emergencia médica de índole sencilla. Por otra parte, el personal de campo recibe cascos de protección, overoles y botas de plástico necesarias para desarrollar actividades inherentes a su lugar de trabajo (postas, corrales de ordeña y de engorda).

Para el cumplimiento de los objetivos del PPRE, en el ICA, la Unidad interna de protección civil se dividida en cuatro secciones:

- Sección A. Incluye el edificio administrativo, biblioteca, extensión y vinculación, sala de maestros, cafetería y gimnasio.
- Sección B. Incluye los salones de clases, audiovisuales, salas de cómputo y laboratorios de botánica.
- Sección C. Incluye el área de investigadores, laboratorios de nutrición animal, agua y suelo, entomología, maleza, semillas, biología molecular, fitopatología, sala de conferencia y aula magna.
- Sección D. Incluye posta porcina, bovinos de leche, taller de alimentos, taller de maquinaria, taller de carnes, taller de lácteos y ovinos.

Respecto a las acciones tendientes a la seguridad y vigilancia, en las dos unidades académicas, se cuenta con guardias de seguridad, cámaras de

videovigilancia y luces de emergencia instaladas en las áreas de mayor afluencia de personas.

El Instituto de Ciencias Agrícolas cuenta con personal de seguridad, integrado por cinco guardias (dos en cada turno y uno que cubre los descansos de sus compañeros), los cuales resguardan la seguridad del ICA las 24 horas del día. Los guardias se concentran en dos casetas de vigilancia, mismas se encuentran en la entrada de los dos puntos de acceso al Instituto, mismos que supervisan la entrada de personal y alumnos, llevan bitácora de actividades y patrullan los alrededores a intervalos de una hora. Adicionalmente, cuenta con una tercera caseta de vigilancia, la cual se encuentra localizada en la entrada del área de unidades de producción animal, esta área es vigilada por un trabajador del Instituto, cuya función es la de llevar un control de la entrada y salida de personal, animales e insumos de esta área.

Como parte del compromiso, responsable con el cuidado del medio ambiente, en la FINSQ y en el ICA, con el fin de sensibilizar a la comunidad universitaria sobre la problemática ambiental, se promueven diversas actividades como seminarios, talleres, foros y conferencias sobre medio ambiente, desarrollo sustentable, energías renovables y reciclaje.

En la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín, se realizan eventos como el concurso de reciclaje, el programa Adopta un árbol y el evento Un día por la FINSQ*,* donde se mejoran las áreas comunes y jardines de la Facultad. En relación con el tratamiento a los residuos peligrosos, para fortalecer la formación profesional de los alumnos del programa educativo, se habilitó un almacén de envases vacíos de agroquímicos.

Una prueba evidente de la preocupación del Instituto de Ciencias Agrícolas por proteger las condiciones del medio ambiente en su entorno, es el haber obtenido el Certificado de Calidad Ambiental otorgado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) 2017-2019. Actualmente se unen esfuerzos para actualizar y cubrir los requerimientos reglamentarios, administrativos y físicos

para renovar dicho reconocimiento. El ICA cuenta con un área de tratamiento de aguas residuales, debidamente certificada ante la Secretaría de Medio Ambiente. El agua tratada se utiliza para labores de mantenimiento de las áreas verdes y jardinería de esta unidad académica. Asimismo, en 2018, fue creado el Centro de Compostaje Sede ICA-UABC, cuyo propósito es procesar residuos de manejo urbano y especial, para la obtención de composta. El proceso de producción incluye la recepción de materiales vegetales, residuos animales de tipo estiércol y uso de aguas residuales, generando a la fecha 440 toneladas de composta de las cuales, una parte ha sido donada a organismos del sector sociales, público, privados y otra utilizada en áreas de producción de ICA.

Sobre las acciones orientadas a la promoción del auto cuidado de la salud, la Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín, conjuntamente con la Vicerrectoría, campus Ensenada, llevó a cabo la contratación de un servicio médico para atender situaciones de emergencia de la comunidad universitaria de la FINSQ. Para ello, se habilitó un espacio equipado con glucómetro, desfibrilador, tanque de oxígeno, cama y silla de ruedas (UABC, 2018e). Sin embargo, no se cuenta con un plan tendiente al auto cuidado de la salud de los estudiantes.

En el Instituto de Ciencias Agrícolas, se cuenta con un módulo de enfermería, el cual es atendido por un pasante en servicio social de la Facultad de Enfermería de la UABC. Esto permite que la comunidad estudiantil, docente y administrativa reciba los primeros auxilios en caso de emergencia o atención por enfermedades no graves. El módulo está equipado con silla para atención a pacientes, báscula, estante con medicamentos, botiquín de emergencia, mesa de exploración, tanque de oxígeno, estetoscopio y desfibrilador. Dentro de las acciones que se realizan para el cuidado de la salud se encuentra: la capacitación de personal académico y administrativo en temas como reanimación cardiopulmonar (RCP), nutrición y vida saludable (diabetes mellitus e hipertensión y cáncer de mama y cervicouterino). Asimismo, cada ciclo escolar, se instalan mesas de informativas para la comunidad en general, en donde se lleva a cabo la donación de métodos anticonceptivos, vacunación y orientación y apoyo a la comunidad en temas de salud. También, se

han impartido las conferencias: salud sexual y reproductiva, bienestar emocional y el desempeño del estudiante, educación para la salud y otras sobre temas de cáncer, diabetes, drogadicción y tabaquismo.

En lo referido a la protección de los datos personales, a nivel institucional, cada unidad académica se apega a los avisos de privacidad de la UABC, en los cuales se compromete a no transferir los datos personales de los titulares, salvo aquellas excepciones que sean necesarias para el cumplimiento de los objetivos académicos, médicos y científico, propios de la naturaleza de esta universidad, y demás que prevea la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados y la normatividad aplicable. Los avisos de privacidad de la UABC son:

- Aviso de privacidad académico para el conocimiento del alumnado, egresados, de los aspirantes a ingresar y del público en general.
- Aviso de privacidad de recursos humanos para el conocimiento de los empleados administrativos, planta docente e investigadores.
- Aviso de privacidad de quejas “No más” para el conocimiento de la comunidad universitaria.
- Aviso de privacidad para público en general para el conocimiento de aquellas personas externas a la comunidad universitaria.

Los datos personales que se recaban y se encuentran sujetos a tratamiento serán estipulados mediante un aviso de privacidad emitida por la escuela, facultad o instituto de la universidad. Para la protección de los datos personales se han instrumentado medidas de seguridad de carácter administrativo, físico y técnico con el objeto de evitar pérdidas, mal uso o alteración de su información.

Con el fin de garantizar la integridad de los estudiantes en salidas foráneas con fines académicos, los alumnos inscritos al programa educativo tienen acceso al seguro facultativo de forma gratuita y cuentan con una póliza de gastos médicos que cubre los accidentes que sufre el alumno al realizar actividades escolares

dentro y fuera de las instalaciones de la UABC, al participar en evento organizado y supervisado por las autoridades universitarias, en viajes en grupo hacia o desde el lugar donde se realicen estos eventos, dentro de la República Mexicana, se dirija de su domicilio a la universidad por realizar servicio social, prácticas profesionales o viceversa.

Seguridad de Personas Discapacitadas. La infraestructura física de la FINSQ y del ICA cuentan con las instalaciones para brindar atención a personas con discapacidad con la finalidad de que puedan tener acceso a las diversa zonas y espacios donde se ofrecen servicios académicos, culturales y recreativos, entre otros. Los espacios administrativos, aulas, laboratorios y demás espacios cuentan con rampas de acceso y algunas de estas provistas con pasamanos, asimismo, cuentan con los señalamientos correspondientes y se mantienen en condiciones adecuadas para su uso con seguridad. También, los estacionamientos cuentan con espacios para discapacitados, debidamente diseñados y señalados.

Áreas Deportivas, de Recreación y Convivencia. Las unidades académicas tienen instalaciones deportivas, recreativas y de convivencia que contribuyen a la formación integral del estudiante del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

En la FINSQ, se cuenta con cancha de básquetbol, campo de fútbol, un centro de pin pon, cafetería, kiosco y dos jardines botánicos con áreas para descanso. Los deportes que se practican son fútbol, fútbol rápido, voleibol, básquetbol, ajedrez y box. Además, se cuenta con un programa de actividad física para alumno y personal de la Facultad.

En el ICA, las instalaciones deportivas comprenden: un gimnasio de acondicionamiento físico, dos canchas de basquetbol, al aire libre, con medidas reglamentarias, un gimnasio multifuncional, un campo de fútbol y uno de béisbol. Estas instalaciones apoyan a los alumnos en la obtención de créditos en las actividades deportivas como las siguientes: fútbol, béisbol, ajedrez, voleibol, basquetbol y fútbol rápido. Las áreas recreativas y de convivencia comprenden: una

cafetería, áreas verdes con bancas y un salón multifuncional donde los alumnos pueden tomar clases de danza, guitarra y teatro, clases que otorgan créditos a los alumnos para avanzar en su formación integral y profesional.

Conectividad. Para facilitar las actividades académicas, de investigación y administrativas, así como para el desarrollo de habilidades de los alumnos en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, cada una de las unidades académicas de la UABC cuentan con acceso a Internet vía Wifi, a través del sistema de red inalámbrica de la UABC CIMARRED. Este servicio está disponible, para toda la comunidad universitaria, como una herramienta para la generación y apropiación del conocimiento. Las unidades académicas cuentan, como medio de comunicación, difusión y promoción de sus actividades, con páginas web y correo electrónico.

En relación a áreas de cómputo, el Instituto de Ciencias Agrícolas cuenta con el laboratorio de licenciatura con capacidad para atender, con equipo individual, a 30 alumnos simultáneamente y, el área de consulta informática, con capacidad para 34 alumnos. Estas áreas constan de computadoras de escritorio bajo el sistema operativo Windows y la paquetería básica ofrecida es Microsoft Office. Los servicios que se brindan son: préstamo de equipos completos de cómputo con paquetería básica, acceso a Internet, reproducción multimedia, impresión y fotocopiado, así como el préstamo de cañones digitales para profesores. La red interna comprende conexión cableada (UTP), principalmente, para la conexión de impresoras y equipo de cómputo de escritorio, además, con una conexión inalámbrica Wifi dividida en tres puntos de acceso, Cimarred, Cimarred-auxiliar y Cimarred-libre, siendo la última abierta para el acceso de alumnos. El Internet es suministrado a la red por medio de una conexión de banda ancha con una velocidad simétrica total de 150 Mbps, dicho acceso es filtrado por el servicio FortiGuard Web Filtering.

Con base en el análisis documental de este apartado, se concluye que existe suficiencia y funcionalidad de la infraestructura y equipamiento tecnológico. Los alumnos y profesores del programa educativo de Ingeniero Agrónomo tienen a su disposición espacios para la docencia, prácticas, encuentros académicos culturales,

deportivos, recreativos y de convivencia, así como para el desarrollo de actividades de apoyo, administrativas o comisiones. Se cuenta con acervo bibliográfico, equipo de cómputo, acceso a Internet y herramientas de apoyo en línea para favorecer el aprendizaje; así como, para brindar condiciones de continuidad académica y seguridad en casos de emergencias o contingencias. No obstante, se hace necesario la gestión de recurso para cubrir las necesidades identificadas en mobiliario, equipo y espacios para mejorar la operación del programa educativo. Entre estas necesidades podemos mencionar el incremento de aulas en la FINSQ con el fin de reducir el número de alumnos por grupo y, en el caso del ICA, las adecuaciones, mantenimiento y adquisiciones de equipo en las áreas de campo agrícola experimental, invernaderos, viveros, centro de compostaje, laboratorio de poscosecha y de botánica. Además, de las observaciones realizadas por los organismos acreditadores.

2.4.4. Servicios de Apoyo

Administración Escolar. Ambas unidades académicas, en su estructura organizacional, cuentan con personal para brindar orientación y apoyo a la comunidad estudiantil en sus trámites de inscripción, reinscripción, altas, bajas, becas y titulación, entre otros. Para este fin, la FINSQ brinda atención a los alumnos a través de los responsables de Servicio Social Comunitario, Servicio Social Profesional, Prácticas Profesionales, Titulación, Orientación Educativa Y Psicológica, Movilidad Estudiantil y Emprendedores, además del responsable de Tutorías que tiene entre sus funciones guiar al estudiante tanto en los procesos académicos como en los administrativos. De igual forma, el ICA cuenta con personal responsable de Orientación Educativa y Psicopedagógica, de Movilidad Estudiantil, de Servicio Social y un analista académico administrativo que realiza las actividades relacionadas con el control escolar, concerniente a los trámites que requieren realizar los alumnos.

También, ambas unidades académicas, tienen personal secretarial y administrativo, así como con los tutores que acompañan en sus trámites escolares a los alumnos durante su trayectoria dentro del programa educativo. Con base en las funciones establecidas en cada uno de los manuales de funciones, cada responsable de área, elabora informes que ayudan a las autoridades a la tomar decisiones, y generar acciones relacionadas con deserción, índices de reprobación, rezago y titulación.

Servicios Estudiantiles. Las dos unidades académicas cuentan con el área de Orientación Educativa y Psicopedagógica, mediante la cual atienden diversos problemas de los alumnos, tales como la adaptación al ambiente universitario, el bajo desempeño escolar, los índices de reprobación y de deserción. La asesoría psicopedagógica que brinda se centra en los servicios de orientación vocacional, motivación y técnicas de estudio, estilo de aprendizaje y problemáticas que afectan el desempeño escolar. Además, como apoyo a la comunidad estudiantil de ambas unidades académicas, se brinda asesoría sobre el programa de afiliación al seguro facultativo (Instituto Mexicano del Seguro Social). Este programa está dirigido a los estudiantes que no cuentan con recursos suficientes para solicitar servicio médico privado. De la misma manera, en caso de requerir atención urgente, debido a un accidente dentro de las instalaciones de las unidades académicas, los estudiantes son apoyados con un seguro de gastos médicos mayores.

Becas Estudiantiles. La UABC, consciente de las dificultades económicas que enfrentan algunas familias, opera un sistema de becas establecido en beneficio de los alumnos que se encuentren inscritos en alguno de los programas educativos que imparte. Con base en la disponibilidad de recursos y de acuerdo a la normatividad interna ofrece las siguientes modalidades de becas:

- Beca prórroga: consiste en la autorización para diferir el pago de cuotas de inscripción, reinscripción, colegiatura y cuotas específicas a cargo de los alumnos, para que estos pagos se efectúen dentro del mismo periodo escolar, en los plazos y condiciones establecidos en el convenio respectivo.

- Beca crédito: financiamiento que se podrá otorgar a los alumnos para la realización de sus estudios, quedando obligado el becario a restituir al fondo el monto de las aportaciones de que dispuso, en los términos establecidos en el convenio respectivo.

- Beca patrocinio: se constituye por donaciones o legados que se transfieren al fondo, para que la universidad los administre, observando en su caso, los criterios que para su otorgamiento hayan establecido los aportantes.

- Beca por promedio: se podrá otorgar para distinguir a los alumnos que hayan alcanzado los mejores promedios de calificación en cada periodo escolar, siempre que el promedio de calificaciones sea igual o superior a nueve.

- Mérito escolar: se otorga al alumno que se hizo merecedor al diploma al mérito escolar, de acuerdo con el Reglamento del reconocimiento al mérito universitario. Esta beca comprende aportaciones económicas para el pago total de cuotas de inscripción o reinscripción, colegiaturas y cuotas específicas, para la realización de estudios de posgrado o acreditación de idioma extranjero que ofrece la universidad.

- Beca de investigación: se otorga al alumno que participa como tesista o auxiliar en proyectos de investigación. Este tipo de beca comprende aportaciones periódicas que serán determinadas en el convenio de proyecto de investigación.

- Beca deportiva: podrá otorgarse al alumno que tenga una participación relevante como integrante de equipos deportivos que representen a la universidad en eventos locales, estatales, regionales, nacionales o internacionales. Las becas deportivas comprenden la aportación económica para el pago de las cuotas.

- Beca artística: se podrá otorgar al alumno por su destacada participación en actividades artísticas, representando a la universidad en eventos locales,

estatales, regionales, nacionales o internacionales. Las becas artísticas comprenden la aportación económica para el pago de las cuotas.

- Beca compensación: se podrá otorgar al alumno que colabore en las unidades académicas, bibliotecas, laboratorios, talleres y demás instalaciones universitarias, auxiliando en actividades académicas o administrativas. Esta beca no podrá extenderse por más de dos ciclos escolares.

- Beca vinculación: consiste en aportaciones económicas que se podrán otorgar al alumno para la movilidad o intercambio académico, o para la realización de prácticas profesionales o prestación del servicio social en programas de vinculación que desarrolla la universidad a través de convenios específicos con otras instituciones. El monto y la periodicidad de las aportaciones económicas se determinarán en los convenios de vinculación respectivos (UABC, 2019f).

De acuerdo con información de la Coordinación General de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar de la UABC, en los periodos comprendidos del 2016-1 al 2020-2, se han otorgado a estudiantes de la FINSQ un total de 986 becas por un monto de $3,651,032.48, mientras que a los estudiantes de ICA se otorgaron 870 becas lo que se traduce en un monto total de $3,145,377.45 pesos (ver Tabla 58). Cabe aclarar que el número de beca corresponde al total de alumnos de los programas educativos que ofertan las unidades académicas.

Tabla 58

Número de becas otorgadas a alumnos de la FINSQ y del ICA.

Periodo	FINSQ		ICA	
	Becas	Monto	Becas	Monto
2116-1	116	318,477.43	95	377,065.00
2016-2	165	352,320.00	79	179,123.07
2017-1	88	338,857.00	79	404,525.17

2017-2	86	393,025.74	67	213,634.23
2018-1	101	401,374.31	69	290,379.04
2018-2	177	770,311.99	64	347,253.73
2019-1	91	404,728.00	253	917,813.88
2019-2	19	275,154.01	59	167,454.33
2020-1	67	150,846.00	45	95,388.00
2020-2	76	245,938.00	60	152,741.00
Total	**986**	**3,651,032.48**	**870**	**3,145,377.45**

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la CGSEGE.

Tránsito a la Vida Profesional. Con el propósito de orientar a los alumnos para su inserción al ámbito profesional, en la FINSQ, cada periodo escolar, se realiza la feria del emprendedor. En este evento cada alumno, potenciales a egresar, en la unidad de aprendizaje de Formulación de proyectos, presenta su plan de negocio. Asimismo, se lleva a cabo la plática denominado la *Hora universitaria*, evento mensual dirigido a los alumnos del programa educativo, donde comparten sus experiencias egresados y profesionales del área agrícola.

Por su parte, en el Instituto de Ciencias Agrícolas se promueven actividades académicas como el Taller de empleabilidad, en el cual los estudiantes potenciales a egresar pueden ingresar sus datos a la bolsa de trabajo y llevar a cabo la práctica de búsqueda de vacantes. Del mismo modo, se promueve el evento Expo-Emprendedores, en el cual se muestran las ideas de creación de negocios de los estudiantes. Adicionalmente, a través de la Coordinación General de Vinculación y Cooperación Académica, se hace extensiva la invitación para que los alumnos participen en el Foro virtual de emprendimiento y empleabilidad, teniendo la oportunidad de interactuar en un espacio virtual, donde expertos de diversas disciplinas tienen la oportunidad de compartir experiencias y conocimientos relacionados con el emprendimiento y la empleabilidad en la región fronteriza. Finalmente, cada ciclo escolar, en el Instituto, se programan prácticas escolares externas a diferentes empresas agrícolas, con el propósito de que los alumnos

reconozcan las diferentes áreas de oportunidad dentro de los sistemas de producción agrícola.

Por lo anterior, se concluye que los servicios de apoyo a los estudiantes, el personal académico, la infraestructura académica, la infraestructura física y los servicios de apoyo requeridos para la operación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo son suficientes y pertinentes, pero susceptible a ampliarse y mejorarse.

Estudio Empírico de Profesores. Se cuestionó a los profesores sobre si consideran que el perfil de los docentes contratados es idóneo para impartir las asignaturas, en el caso de la FINSQ, las respuestas fueron con el 45.8% (11) *mucho*, 37.5*%* (9) *totalmente,* mientras que el 16.7% (4) estima que *poco*. En el ICA, el 56.25% (9) opina que *mucho* y 43.75% (7) considera *totalmente*.

Por otra parte, con el fin de conocer el nivel de satisfacción de los docentes, en relación con su vida académica, se solicitó su opinión sobre diversos aspectos que se presentan en la Tabla 59. Sobre la productividad académica, con el criterio de *muy satisfecho* y *satisfecho,* los profesores de la FINSQ muestran un nivel satisfacción de 95.8% y 90% en participación en cuerpos académicos. Con 87.5%, considerando los mismos niveles de satisfacción, valoran tanto la capacitación docente recibida por la UABC como la capacitación disciplinaria. En cuanto al tiempo de dedicación a la investigación, el nivel de satisfacción es de 81%, para la participación en grupos colegiados 78.4% y la suficiencia y actualización de acervo 70.8%. Con un menor porcentaje valoran los insumos para el desarrollo de actividades académicas (65%) y los apoyos para eventos académicos (61%).

En el ICA, considerando las mismas opciones de respuesta (*muy satisfecho* y *satisfecho*), el 93.75% tanto para capacitación docente recibida por la UABC como para capacitación disciplinaria, 86.7% para productividad académica, 81.25% apoyos para eventos académicos y 80% la participación en cuerpos académicos. Con menos satisfacción se encuentran el tiempo de dedicación a la investigación con 76.9%, la suficiencia y actualización de acervo con 75%, y la participación en

grupos colegiados 73%. Los insumos para el desarrollo de actividades académicas (docencia e investigación) fueron evaluados con el criterio de *satisfecho* el 53%.

Tabla 59

Porcentaje de satisfacción de los docentes en relación con aspectos de la vida académica.

Aspectos académicos	FINSQ					ICA				
	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Insatisfecho	No aplica	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Insatisfecho	No aplica
Capacitación docente recibida por la UABC	41.7	45.8	12.5	0	0	31.25	62.5	6.25	0	0
Capacitación para la superación universitaria	29.2	58.3	12.5	0	0	37.5	56.25	6.25	0	0
Productividad académica	37.5	58.3	4.2	0	0	46.7	40.0	13.3	0	6.25
Tiempo de dedicación a la investigación	24.0	57.0	19.0	0	12.5	23.1	53.8	23.1	0	18.75
Participación en cuerpos académicos	38.0	52.0	10.0	0	12.5	27.0	53.0	13.0	7.0	6.25
Participación en grupos colegiados	30.4	48.0	13.0	8.6	4.2	33.0	40.0	20.0	7.0	6.25
Insumos para el desarrollo de actividades académicas	20.0	45.0	25.0	10.0	16.6	0	53	40	7.0	6.25
Suficiencia y actualización de acervo	25.0	45.8	20.8	8.4	0	6.25	68.75	25.0	0	0
Apoyos para eventos académicos	22.0	39.0	30.4	8.6	4.2	18.75	62.5	6.25	12.5	0

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de profesores encuestados que no han participado en las actividades o solicitado el apoyo, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

En lo que concierne a la infraestructura académica (ver Tabla 60), considerando las respuestas de *excelente* y *bueno*, las opiniones de los profesores indican:

En la FINSQ, con mayor valoración, la biblioteca con 87.6%, comodidad del mobiliario con 79%, espacios para eventos académicos con 75% y para aulas, audiovisuales y sala de usos múltiples un 71%. Con menos porcentaje, equipo de

cómputo con 69%, instalaciones para prácticas de campo con 67.7% y con 61% laboratorios y talleres.

En el ICA, se obtuvieron los siguientes resultados: equipo de cómputo y biblioteca con el 87.5%, aulas, audiovisuales y sala de usos múltiples, así como espacios para eventos académicos/culturales 81.25% cada uno, comodidad del mobiliario con 75%, laboratorios y talleres con 73% y, con una valoración menor, instalaciones para prácticas de campo con 68.75%.

Tabla 60

Opinión de los profesores respecto a la infraestructura académica.

Aspectos académicos	FINSQ					ICA				
	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica
Aulas, audiovisuales, salas de usos múltiples	33.0	38.0	21.0	8.0	0	31.25	50.0	18.75	0	0
Biblioteca	33.4	54.2	8.2	4.2	0	31.25	56.25	12.5	0	0
Instalaciones para prácticas de campo	22.7	45.0	27.3	5.0	8.4	6.25	62.5	12.5	18.75	0
Equipo de cómputo	13.0	56.0	22.0	9.0	4.2	6.25	81.25	12.5	0	0
Laboratorios y talleres	13.0	48.0	26.0	13.0	4.2	26.5	46.5	20.0	7.0	6.25
Comodidad del mobiliario	25	54.0	21.0	0	0	18.75	56.25	18.75	6.25	0
Espacios para eventos académicos / culturales	29.2	45.8	20.8	4.2	0	25.0	56.25	12.5	6.25	0

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de profesores encuestados que no hacen uso de esos espacios, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de la encuesta a profesores.

Los resultados obtenidos sobre la opinión de los profesores, en cuanto a la infraestructura física para la operación del programa educativo, se pueden apreciar en la Tabla 61. En la FINSQ, se encuentran, con el criterio de *excelente* y *bueno*: limpieza de las instalaciones con el 87.4%, cuidado al medio ambiente con 70.8%, espacios para la recreación con 66.6%, disponibilidad de agua potable, la vigilancia, estacionamientos y las áreas verdes con 62.5% cada uno. Por el contrario, valoran con menor puntuación, lo relacionado a protección civil con 54.2%, la conectividad

con 54.1%, instalaciones para personas con necesidades especiales con 52.3%, la seguridad de los alrededores de la Facultad con 50% y las instalaciones deportivas con 41.7%.

En el ICA, los aspectos que reciben mayor puntuación son: seguridad, referida a protección civil y las áreas verdes con 81.25% cada uno, seguidos de medio ambiente con 75%, instalaciones deportivas con 73.33%; con 68.75%, cada uno, encontramos disponibilidad de agua potable, instalaciones para personas con necesidades especiales y conectividad; también, coinciden con 62.5% la limpieza de las instalaciones, espacios para la recreación, la vigilancia y estacionamientos. Con menos porcentaje, están la seguridad de los alrededores del Instituto con 57.2% y las condiciones de sanitarios con 43.75%.

Tabla 61

Opinión de los docentes respecto a la infraestructura física.

Aspectos académicos	FINSQ					ICA				
	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica
Limpieza de las instalaciones	29.1	58.3	8.4	4.2	0	12.5	50.0	31.25	6.25	6.25
Condiciones de sanitarios	12.5	45.8	33.3	8.4	0	0	43.75	31.25	25.0	0
Disponibilidad de agua potable	25.0	37.5	33.3	4.2	0	25.0	43.75	31.25	0	0
Espacios para la recreación	16.6	50	25.0	8.4	0	18.75	43.75	37.5	0	0
Instalaciones deportivas	12.5	29.2	41.7	16.6	0	20.0	53.33	26.7	0	6.25
Instalaciones para personas con necesidades especiales	14.3	38.0	28.6	19.1	12.5	25.0	43.75	25.0	6.25	0
Seguridad: protección civil	16.7	37.5	33.3	12.5	0	18.75	62.5	12.5	6.25	0
Seguridad: vigilancia	25.0	37.5	29.1	8.4	0	18.75	43.75	31.25	6.25	
Seguridad: alrededores de la unidad académica	20.8	29.2	37.5	12.5	0	14.3	42.9	21.4	21.4	12.5
Cuidado del medio ambiente	25.0	45.8	20.8	8.4	0	25.0	50.0	12.5	12.5	0
Conectividad	16.6	37.5	41.7	4.2	0	6.25	62.5	18.75	12.5	0
Estacionamiento	29.2	33.3	33.3	4.2	0	12.5	50.0	25.0	12.5	0
Condiciones de áreas verdes	16.7	45.8	37.5	0	0	25.0	56.25	18.75	0	0

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de profesores encuestados que no conocen o no hacen uso de estos estos espacios, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de las encuestas a profesores.

Estudio Empírico de Estudiantes. En relación con el grado de satisfacción de los estudiantes, respecto a lo relacionado con al trabajo realizado por los profesores, se obtuvieron resultados positivos (ver Tabla 62). Con el criterio de respuesta de *muy satisfechos* y *satisfechos,* en la FINSQ, valoraron con el mismo porcentaje (91%) los conocimientos que tienen los profesores sobre la unidad de aprendizaje que imparten y el respeto a los estudiantes, el compromiso ético y capacidad de liderazgo con 90%, pensamiento crítico 89%, evaluación objetiva 88%, atención fuera de clase 87%, manejo de tecnologías 86% y claridad expositiva, métodos y técnicas y comunicación con estudiantes con 84% cada uno. Los alumnos del ICA valoran con 92% el respeto por el estudiante, seguido de conocimiento de la unidad de aprendizaje con el 90%, compromiso ético con 89%, claridad expositiva con 88%, pensamiento crítico y capacidad de liderazgo con 87% cada uno, comunicación con el alumno con 85%, evaluación objetiva con 84%, métodos y técnicas y atención fuera de clase con 82%, cada uno, y con el 80% manejo de tecnologías

Tabla 62

Porcentaje de satisfacción de los estudiantes relacionado con aspectos del trabajo realizado por el personal académico.

Trabajo realizado por el docente	FINSQ				ICA			
	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Insatisfecho	Muy satisfecho	Satisfecho	Poco satisfecho	Insatisfecho
Conocimiento de la unidad de aprendizaje	33	58	5	4	32	58	7	3
Claridad expositiva	29	55	12	4	26	62	9	3
Métodos y técnicas	30	54	12	4	22	60	14	4
Atención fuera de clase	30	57	10	3	28	54	15	3
Manejo de tecnologías	27	59	10	4	25	55	15	5
Pensamiento crítico	25	64	7	4	25	62	9	4
Comunicación con alumno	28	56	12	4	29	56	11	4
Compromiso ético	30	60	6	4	34	55	8	3
Capacidad de liderazgo	30	60	7	3	32	55	10	3
Evaluación objetiva	23	65	9	3	28	56	12	4
Respeto al estudiante	43	48	6	3	47	45	5	3

Fuente: Elaboración propia con base en información de la encuesta a estudiantes.

En la Tabla 63 se hace referencia a las opiniones de las estudiantes sobre la infraestructura académica, considerando las opciones de respuesta de *excelente* y *buena,* en la FINSQ, valoran las condiciones de la biblioteca con 87%, comodidad del mobiliario con 80%, espacios para eventos académicos/culturales con 76%, equipo de cómputo y condiciones de aulas, audiovisuales y salas de usos múltiples 74% cada uno, condiciones de laboratorio y talleres con 70% y, por último, las instalaciones para prácticas de campo con el 61%. En el ICA, las condiciones de la biblioteca con 90%, condiciones de aulas, audiovisuales y salas de usos múltiples con 77%, equipo de cómputo con 74%, espacios para eventos académicos/culturales con 73%, comodidad del mobiliario y las condiciones de laboratorio y talleres 69%, cada uno, y las instalaciones para prácticas de campo con el 61%.

Tabla 63

Porcentaje de satisfacción de los alumnos relacionado con los aspectos de la infraestructura académica.

Aspectos académicos	FINSQ					ICA				
	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica
Aulas, audiovisuales, salas de usos múltiples	21	53	24	2	0	37	40	19	4	0
Biblioteca	28	59	12	1	0	44	46	9	1	1
Instalaciones para prácticas de campo	16	45	29	10	0	25	36	29	10	1
Equipo de cómputo	16	48	31	5	0	28	46	24	2	1
Laboratorios y talleres	21	49	23	7	0	24	45	27	4	1
Comodidad del mobiliario	26	54	17	3	0	22	47	27	4	1
Espacios para eventos académicos / culturales	22	54	22	2	0	27	46	24	3	1

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de alumnos encuestados que no conocen o no hacen uso de estos estos espacios, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la encuesta a estudiantes.

En la Tabla 64 se muestra los resultados obtenidos sobre la percepción de los estudiantes en cuanto a la infraestructura física. En la FINSQ, con los criterios

de *excelente* y *buena*: limpieza de las instalaciones con 87%, disponibilidad de agua potable con 80%, estacionamiento y condiciones de áreas verdes con 78% cada uno, cuidado del medio ambiente con 77%, condiciones de los sanitarios con 74%, espacios para la recreación y seguridad, relacionada con vigilancia, con 69% cada uno, conectividad con 65%, seguridad alrededor de la unidad académica con 62%, protección civil con 61%, instalaciones para personas con necesidades especiales con 60%, instalaciones deportivas con 51% y maquinaria y equipo con 50%. Para el caso del ICA, en general, se pueden apreciar porcentajes bajos, donde el aspecto mejor evaluado corresponde a cuidado del medio ambiente con 75%, disponibilidad de agua potable y seguridad, relacionada con vigilancia, con 68% cada uno, instalaciones para personas con necesidades especiales y limpieza de las instalaciones con un 66% cada uno, conectividad y áreas verdes con 64% cada uno, espacios para la recreación con 62%, protección civil y maquinaria y equipo con 61% cada uno, seguridad alrededor de la unidad académica con 60%, instalaciones deportivas con 55%, estacionamiento con 52% y las condiciones de los sanitarios con 51%.

Tabla 64

Porcentaje de satisfacción de los alumnos relacionado con aspectos de infraestructura física.

Aspectos académicos	FINSQ					ICA				
	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica
Limpieza de las instalaciones	31	56	13	0	0	21	45	28	6	1
Condiciones de sanitarios	20	54	23	3	0	17	34	31	18	1
Disponibilidad de agua potable	27	53	18	2	1	24	44	23	9	1
Espacios para la recreación	20	48	27	5	0	25	37	31	7	1
Instalaciones deportivas	10	41	36	13	2	20	35	28	17	2
Instalaciones para personas con necesidades especiales	11	49	30	10	4	26	40	26	8	6
Seguridad: protección civil	15	46	34	5	5	23	38	33	6	4
Seguridad: vigilancia	15	54	25	6	1	21	47	27	5	2
Seguridad: alrededores de la unidad académica	16	46	29	9	3	21	39	33	7	2
Cuidado del medio ambiente	17	60	20	3	0	30	45	20	5	1
Conectividad	16	49	24	11	1	23	41	25	11	2
Estacionamiento	23	55	19	3	0	21	31	25	23	5

Condiciones de áreas verdes	15	63	18	4	0	25	39	26	10	1
Maquinaria y equipo	15	35	34	16	0	20	41	29	10	2

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de alumnos encuestados que no conocen o no hacen uso de estos estos espacios, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la encuesta a estudiantes.

A continuación, se presentan los resultados sobre la opinión de los estudiantes en relación con los programas y servicios de apoyo. Como se puede observar, en la Tabla 65, en general, considerando las opciones de respuesta de *excelente* y *buena,* se tiene una opinión positiva.

En la FINSQ, el programa mejor valorado es prácticas profesionales con 90%, seguido de asesorías académicas con 88%, servicio social profesional con 87%, tutorías con 84%, movilidad e intercambio académico con 79%, emprendedores con 78%, servicio social comunitario con 77% y, con menos puntuación, orientación educativa y psicopedagógica y becas, con el 73% cada uno.

En el ICA, también, el programa de prácticas profesionales es el mejor valorado con el 88%, después servicio social comunitario con 85%, tutorías con 83%, asesorías académicas con 82%, emprendedores con 81% y servicio social profesional con 80%. Con menor porcentaje se encontró el programa de orientación educativa y psicopedagógica con 79%, movilidad e intercambio académico con 75% y becas con 73%.

Tabla 65

Porcentaje de satisfacción de los alumnos referente a los programas de apoyo.

Programas	FINSQ					ICA				
	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica
Servicio social comunitario	29	48	22	1	4	35	50	15	0	2
Servicio social profesional	29	58	11	2	20	39	41	15	5	14
Prácticas profesionales	41	49	10	0	23	49	39	11	1	20
Emprendedores	26	52	20	2	29	35	46	15	4	22

Tutorías	30	54	15	1	1	39	44	15	2	2
Asesorías académicas	29	59	11	1	5	37	45	14	4	7
Orientación educativa y psicopedagógica	20	53	20	7	11	35	44	15	6	10
Movilidad e intercambio académico	22	57	18	3	12	38	37	21	4	10
Becas	23	50	21	6	4	35	38	17	10	7

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de alumnos encuestados que no conocen o no han solicitado el apoyo o servicio, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la encuesta a estudiantes.

En relación con la atención recibida en los servicios y apoyo, que se brindan en la unidad académica, en la Tabla 66 se muestran los resultados, considerando los niveles de respuesta de *excelente* y *bueno*:

En la FINSQ, obtuvo el porcentaje más alto de satisfacción, la atención del tutor con 91%, los servicios de biblioteca con 86%, la atención a estudiantes con necesidades especiales, los trámites escolares en la Facultad y el autocuidado de la salud con 84%, los servicios médicos con 81%, apoyo para eventos académicos con 78%, la promoción del idioma extranjero y servicios de cómputo con 76% cada uno y, con la puntuación más baja, cursos en línea con un 71%.

En el ICA, recibió una opinión positiva, el servicio de biblioteca con 86%, después servicios de cómputo con 85%, atención del tutor y trámites escolares en el Instituto con 83%, apoyo para eventos académicos con 80%, atención a estudiantes con necesidades especiales, servicios médicos y autocuidado de la salud con 79% cada uno, promoción del idioma extranjero con 69% y cursos en línea con el menor porcentaje al obtener 62% cada uno.

Tabla 66

Porcentaje de satisfacción de los alumnos referente a la atención recibida en los servicios de apoyo.

Servicios y apoyos	FINSQ					ICA				
	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica	Excelente	Buena	Regular	Mala	No aplica
Promoción del idioma extranjero	23	53	21	3	17	24	45	23	8	16
Atención por el tutor	46	45	7	2	1	49	34	12	5	-
Apoyo para eventos académicos	23	55	16	6	10	34	46	15	5	3

Atención a estudiantes con necesidades especiales	23	61	13	3	14	40	39	14	7	17
Trámites escolares	24	60	15	1	5	40	43	14	3	5
Servicios de biblioteca	32	54	13	1	1	46	40	13	1	-
Servicios de Cómputo	23	53	18	6	1	41	44	13	2	1
Autocuidado de la salud	22	62	15	1	6	36	43	17	4	3
Servicios médicos	24	57	17	2	4	38	41	17	4	1
Cursos en línea	19	52	18	11	6	27	35	19	19	9

Nota: *No aplica,* se refiere al porcentaje del total de alumnos encuestados que no conocen o no han solicitado el apoyo o servicio, por lo que no es considerado en el porcentaje de satisfacción.

Fuente: Elaboración propia con base en información de la encuesta a estudiantes.

Con base en la información documental y la opinión expresada, tanto por los estudiantes como por el personal docente, en lo que se refiere a infraestructura académica y física para la operación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo, se concluye que las condiciones de operación son suficientes más no totalmente satisfactorias, por lo que deberán realizarse mejoras con base en el diseño e implementación de un programa permanente de actualización y mantenimiento preventivo y correctivo de espacios administrativos, académicos y de las áreas para prácticas de los alumnos.

En el caso de la FINSQ, el plan de mejora de la infraestructura física, debe contemplar la conectividad, la seguridad alrededor de la unidad académica y lo relacionado a protección civil, las instalaciones para personas con necesidades especiales y las deportivas, así como maquinaria y equipo. En infraestructura académica deben fortalecerse, en opinión de los alumnos, las instalaciones para prácticas de campo.

En el ICA, en la mayoría de los aspectos de infraestructura física, existe coincidencia entre la opinión de profesores y alumnos, por lo que se sugieres tomar acciones para mejorar las condiciones de los sanitarios, los estacionamientos y la seguridad alrededor de la unidad académica. Asimismo, en infraestructura académica se recomienda mejorar las instalaciones para prácticas de campo.

En lo que concierne a los servicios y apoyos, en general, existe una opinión positiva de los estudiantes, no obstante, en las dos unidades académicas, se sugiere fortalecer lo relacionado a los cursos en línea.

Conclusiones

Con base a los resultados de la evaluación externa e interna del programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC y a la reflexión realizada (ver Tabla 67), al dar respuesta a la Lista de verificación de preguntas de evaluación para determinar la creación de programas educativos, presentada en la *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura*, se expone lo siguiente:

El programa educativo de Ingeniero Agrónomo 2014-2 de la UABC atiende las necesidades y problemáticas sociales, beneficiando a la sociedad, al generar en sus egresados competencias que ayudan en la solución de las problemáticas que se presentan en el sector agrícola. El perfil de egreso es pertinente, en términos de competencias, ya que contribuye al desarrollo regional, nacional e internacional mediante la formación de profesionales para desempeñarse en el ámbito agrícola en actividades de organismos del sector público, privado y social, así como profesional independiente.

En opinión de los empleadores y egresados, considerando las principales necesidades actuales y futuras de los egresados, la UABC, en la formación del Ingeniero Agrónomo, debe tomar en cuenta tanto la competencia laboral como la formación técnica. Destacan áreas de oportunidad como la formación emprendedora para propiciar el autoempleo y la creación de espacios laborales alternativos, el fomento a la educación continua y el apoyo a los estudiantes en el tránsito a la vida profesional. También, existe la necesidad de la formación en temas como genética, nutrición vegetal, tecnología de riego, hidroponía, tecnología bioquímica, conocimientos en agroquímicos, nuevas técnicas de manejo de cultivo, inocuidad alimentaria, manejo de plagas y malezas, ciencia de formulaciones, maquinaria agrícola, riego y drenaje, sistemas de información geográfica, normas y políticas ambientales y de cultivos, sistemas de producción orgánica y entomología; así como geología y geohidrología.

Por otra parte, el mercado laboral requiere recurso humano con perfil profesional Ingeniero Agrónomo, los empleadores concluyen que el perfil de egreso

es acorde con la profesión y vislumbra, para los profesionistas, un futuro promisorio a nivel regional, nacional e internacional en la producción de alimento que favorezca la seguridad alimentaria y el bienestar social.

Sin embargo, debido a las nuevas tendencias en el sector agrícola, así como a los avances del conocimiento y tecnología, es necesario fortalecer el programa educativo con nuevas estrategias y acciones, con el objetivo de formar, de manera integral, profesionistas competentes para atender las necesidades y problemáticas sociales con actitud objetiva, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsabilidad, respeto al ambiente y compromiso social.

Es necesarios mejorar la formación científica y agrícola para afrontar las problemáticas actuales y futuras, formando personal en la práctica científica y tecnologías avanzadas (sistemas de información, mecatrónica, uso de drones, tecnología de sensores, tecnología de identificación por radiofrecuencia, uso de plataformas satelitales, ingeniería genética, agricultura vertical y tecnologías de automatización agrícola) que se requieren para ser competitivos en los mercados nacional e internacional, que garantice la el cuidado del medio ambiente, el bienestar social y el crecimiento económico local y regional, principalmente.

Asimismo, con el propósito de mantener la acreditación del programa educativo se debe de continuar con el seguimiento a las recomendaciones de los organismos acreditadores, tanto de los CIEES como del COMEAA, por lo que se sugiere considerar las observaciones realizadas en la última evaluación, como son: la integración de nuevos contenidos temáticos, demandados por los empleadores; la actualización de los programas de las unidades de aprendizaje; ampliar el programa de lengua extranjera (inglés); considerar el enfoque emprendedor; la verticalidad y horizontalidad de los contenidos de las unidades de aprendizaje para evitar su repetición y traslape, entre otras.

El plan de estudios 2014-2 de Ingeniero Agrónomo y los requerimientos de la profesión siguen siendo congruentes, así lo consideraron el 85% de los empleadores y el 84% de los egresados participantes en el estudio. No obstante, se requiere de la incorporación de prácticas emergentes para seguir satisfaciendo las

necesidades actuales y futuras de los diferentes sectores productivos y sociales que incluya a la competitividad internacional y políticas públicas. Lo anterior demanda la redefinición del perfil del egresado.

Las competencias del plan de estudio vigente siguen siendo congruentes, pero se consideran como prácticas decadentes en el sentido de las necesidades cambiantes de los diferentes sectores de campo de acción del Ingeniero Agrónomo. Por lo anterior se requiere la definición de las competencias de egreso con base en la información recabada de los diferentes sectores del campo ocupacional y de los egresados. Es importante no perder de vista la necesidad de realizar adecuaciones a las áreas de conocimiento y a las unidades de aprendizaje que las integran, de tal forma, que sean acordes al campo ocupacional, e incorporar las asignaturas o los contenidos temáticos pertinentes y suficientes para el logro de las competencias de cada área de conocimiento.

En cuanto a la distribución de las unidades de aprendizaje, resultado de la revisión de profesores y directivos, se identificó la necesidad de llevar a cabo un análisis general para considerar aquellas que habrán de incorporarse, eliminarse, fusionarse o reubicarse.

Con base en la opinión tanto de los estudiantes como de profesores, existe congruencia y suficiencia en cuanto a la carga académica teórica y práctica, aunque se identifica la necesidad de realizar una revisión general de la carga horario y redefinir las horas teóricas y prácticas que permite el logro de las competencias de las asignaturas, de las etapas de formación y de egreso del programa del programa educativo. Asimismo, como resultado de la reunión colegiada de profesores y directivos, se proponen, entre otros aspectos, realizar una distribución coherente y pertinente de las asignaturas, por ejemplo: establecer en quinto periodo semestral las asignaturas de Entomología, Control de malezas y Fitopatología, mover la UA de Cultivos agrícolas, de quinto periodo semestral a sexto y la de Fitopatología, que es ofertada en sexto, a quinto. Además, existir una recomendación de CIEES sobre considerar la verticalidad y horizontalidad de los contenidos de las unidades de aprendizaje para evitar su repetición y traslape.

El manejo de un segundo idioma, preferentemente el inglés, en el plan de estudios de Ingeniero Agrónomo se promueve durante los dos primeros ciclos escolares, con las unidades de aprendizaje obligatorias de Inglés básico e Inglés técnico, siendo requisito obligatorio acreditar la primera para cursar la segunda. El idioma inglés fue incorporado con el propósito de que contribuya a la formación integral, como herramienta y medio para tener acceso a información actualizada de la disciplina y cubra el requisito del segundo idioma para su egreso y titulación. En este caso, el 55% de los empleadores opinan que los conocimientos del idioma inglés les ha apoyado a los egresados en su desempeño profesional. Por lo anterior, se considera que es pertinente y suficiente. Sin embargo, existe una rrecomendación de los CIEES de ampliar el programa de lengua extranjera, primordialmente el inglés, para que el alumno alcance y pueda certificarse en un nivel óptimo a su egreso.

En su conjunto cada una de las competencias de las unidades de aprendizaje y de las etapas de formación contribuyen al cumplimiento de las competencias declaradas en el del perfil de egreso del programa educativo vigente. Considerando el análisis realizado por el personal docente y directivos, de ambas unidades académicas, el 100% de los programas de las unidades de aprendizaje, tanto de las asignaturas obligatorias como optativas, deben ser actualizadas en las referencias bibliográficas, de acuerdo a la actualización de los contenidos temáticos de cada uno de ellos, así como incluir el perfil de los profesores asignados para impartir la unidad de aprendizaje.

En relación a las asignaturas obligatorias, los programas correspondientes, deberán de ser modificadas en la estructura práctica el 40%, en el contenido temático el 37.5%, en las evidencias de desempeño el 35%, en el método de trabajo el 27.5%, en las competencias y criterios de evaluación el 22.5% cada uno de estos elementos, en el propósito el 20% y en toda su estructura el 17.5%.

Los resultados de la evaluación externa e interna del programa educativo de Ingeniero Agrónomo 2014-2, sugieren cambios en competencias de egreso, con base en la información recabada de los diferentes sectores del campo ocupacional,

los empleadores, egresados e instituciones gubernamentales; actualización del plan de estudios acorde a los avances científicos y tecnológicos de la profesión, cambios en el mapa curricular (distribución y seriación de asignaturas); asimismo, el 100% de las unidades de aprendizaje obligatorias requieren de actualización en alguno de sus elementos como son: propósito, competencias, contenidos temáticos, evidencias de desempeño, metodología de trabajo, referencias bibliográficas e inclusión del perfil docente en los PUA.

Aunado a lo anterior, es importante destacar que el programa educativo vigente carece de sus propios objetivos, misión y visión por lo que se requiere integrar estos elementos como parte de la filosofía educativa del mismo. Por lo anterior, se propone realizar la modificación curricular del programa educativo de Ingeniero Agrónomo para que sea pertinente a las necesidades y problemáticas sociales vigentes y emergentes, contribuyendo así al desarrollo social y económico.

Tabla 67

Lista de verificación de preguntas de evaluación para determinar la modificación o actualización de programas educativos.

EVALUACIÓN EXTERNA			
PERTINENCIA SOCIAL			
Pregunta de evaluación	**SI**	**NO**	**Fundamentación**
¿El programa educativo atiende a las necesidades y problemáticas sociales estatales, regionales, nacionales y globales inherentes a la profesión?	**X**		El programa educativo de Ingeniero Agrónomo de la UABC atiende las necesidades y problemáticas sociales. beneficiando a la sociedad al generar en sus egresados competencias que ayudan en la solución de las problemáticas que se presentan en el sector agrícola; sin embargo, es necesario fortalecerlo con nuevas estrategias y acciones de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos del ámbito, con actitud objetiva, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, con responsabilidad, respeto al ambiente y compromiso social.
¿El perfil de egreso, en términos de competencias, es pertinente de acuerdo con las necesidades y problemáticas sociales?	**X**		El perfil de egreso del programa educativo es pertinente, en términos de competencias, ya que contribuye al desarrollo regional, nacional e internacional mediante la formación de profesionales para desempeñarse en el ámbito agrícola en actividades de organismos del sector público, privado y social, así como profesional independiente en: producción agrícola, administración de empresas agrícolas, asesoría agrícola, consultoría en bufetes agrícolas, investigación en el área agrícola, asistencia técnica agrícola, venta y distribución de productos e insumos agrícolas, promotoria e

			inspectoría agrícola, así como en la evaluación de proyectos de agronomía y en programas de financiamiento. No obstante, debido a las nuevas tendencias en el sector agrícola, así como a los avances del conocimiento y la tecnología, se debe valorar la modificación del programa educativo con el objetivo de formar, de manera integral, profesionistas competentes para atender las necesidades y problemáticas sociales.
¿El perfil profesional del egresado, en términos de competencias, responde a los requerimientos del mercado laboral?		**X**	De acuerdo a la opinión de los empleadores, considerando las principales necesidades actuales y futuras de los egresados, la UABC, en la formación del Ingeniero Agrónomo, debe tomar en cuenta tanto la competencia laboral como la formación técnica. Destacan áreas de oportunidad como la formación emprendedora, propiciando el autoempleo y la creación de espacios laborales alternativos; el fomento a la educación continua y el apoyo a los estudiantes en el tránsito a la vida profesional. También, existe la necesidad de la formación en temas como genética, nutrición vegetal, tecnología de riego, hidroponía, tecnología bioquímica, conocimientos en agroquímicos, nuevas técnicas de manejo de cultivo, inocuidad alimentaria, manejo de plagas y malezas, ciencia de formulaciones, maquinaria agrícola, riego y drenaje, sistemas de información geográfica, normas y políticas ambientales y de cultivos, sistemas de producción orgánica y entomología; así como geología y geohidrologia.
REFERENTES			
Pregunta de evaluación	**SI**	**NO**	**Fundamentación**
¿Existe congruencia entre el plan de estudios con el avance científico y tecnológico de la profesión?		**X**	El plan de estudios de Ingeniero Agrónomo de la UABC, es acorde con la profesión y vislumbra un futuro promisorio a nivel regional, nacional e internacional en la producción de alimento que favorezca la seguridad alimentaria y el bienestar social. No obstante, es necesarios mejorar la formación científica y agrícola para afrontar las problemáticas actuales y futuras, formando personal en la práctica científica y tecnologías avanzadas (sistemas de información, mecatrónica, uso de drones, tecnología de sensores, tecnología de identificación por radiofrecuencia, uso de plataformas satelitales, ingeniería genética, agricultura vertical y tecnologías de automatización agrícola) que se requieren para ser competitivos en los mercados nacional e internacional, que garantice la el cuidado del medio ambiente, el bienestar social y el crecimiento económico local y regional, principalmente.
¿Se toman en cuenta las consideraciones que organismos nacionales e internacionales proponen a la profesión y que permitan enriquecer el plan de estudios del programa educativo?	**X**		Como el propósito de mantener la acreditación del programa educativo se ha dado seguimiento a las recomendaciones de los CIEES y COMEAA, por lo que se sugiere considerar las observaciones realizadas por estos organismos en la última evaluación, como son la integración de nuevos contenidos temáticos, demandados por los empleadores; la actualización de los programas de las unidades de aprendizaje; ampliar el programa de lengua extranjera, primordialmente el inglés; considerar el enfoque emprendedor; considerar la verticalidad y horizontalidad de los contenidos de las unidades de aprendizaje para evitar su repetición y traslape, entre otras.

EVALUACIÓN INTERNA			
EVALUACIÓN DEL CURRÍCULO			
Pregunta de evaluación	**SI**	**NO**	**Fundamentación**
¿Existe congruencia entre el plan de estudios vigente y los requerimientos actuales de la profesión?	**X**		El plan de estudios 2014-2 de Ingeniero Agrónomo y los requerimientos de la profesión siguen siendo congruentes, así lo consideraron el 85% de los empleadores y el 84% de los egresados participantes en el estudio. No obstante, se requiere de la incorporación de prácticas emergentes para seguir satisfaciendo las necesidades actuales y futuras de los diferentes sectores productivos y sociales que incluya a la competitividad internacional y políticas públicas. Lo anterior demanda de la redefinición del perfil del egresado.
¿Las competencias del perfil de egreso son congruentes con los requerimientos actuales de la profesión?		**X**	Las competencias del plan de estudio vigente siguen siendo congruentes, pero se consideran como prácticas decadentes en el sentido de las necesidades cambiantes de los diferentes sectores de campo de acción del Ingeniero Agrónomo. Por lo anterior se requiere la definición de las competencias de egreso con base en la información recabada de los diferentes sectores del campo ocupacional, los empleadores, egresados e instituciones gubernamentales.
¿Existe idoneidad en la distribución y seriación de las asignaturas en el plan de estudios?		**X**	En cuanto a la distribución de las unidades de aprendizaje, resultado de la revisión de profesores y directivos, se identificó la necesidad de llevar a cabo un análisis general para considerar la distribución de las unidades de aprendizaje, así como aquellas que habrán de incorporarse, eliminarse, fusionarse o reubicarse
¿Existe congruencia y suficiencia de asignaturas teóricas y prácticas por etapas de formación?	**X**		Con base en la opinión tanto de los estudiantes como de profesores, existe congruencia y suficiencia en cuanto a la carga académica teórica y práctica, aunque se identifica la necesidad de realizar una revisión general de la carga horario y redefinir las horas teóricas y prácticas que permite el logro de las competencias de las asignaturas, de las etapas de formación y de egreso del programa del programa educativo.
¿Existe congruencia en la distribución de las asignaturas de acuerdo con los propósitos y competencias por etapa de formación —vertical— y por áreas de conocimiento —horizontal—?		**X**	Además, de existir una recomendación de CIEES sobre considerar la verticalidad y horizontalidad de los contenidos de las unidades de aprendizaje para evitar su repetición y traslape, como resultado de la reunión colegiada de profesores y directivos se proponen, entre otros aspectos, realizar una distribución coherente y pertinente de las asignaturas, por ejemplo: establecer en quinto periodo semestral las asignaturas de Entomología, Control de malezas y Fitopatología, mover la UA de Cultivos agrícolas, de quinto periodo semestral a sexto y la de Fitopatología, que es ofertada en sexto, a quinto.
¿El dominio de otros idiomas es pertinente y suficiente en relación con su aplicación a la profesión?	**X**		El manejo de un segundo idioma, preferentemente, el inglés, se promueve durante los dos primeros ciclos escolares, con las unidades de aprendizaje obligatorias de Inglés básico e Inglés técnico, siendo requisito obligatorio acreditar la primera para cursar la segunda. En el plan de estudios fueron incorporadas, con el fin de que el idioma inglés contribuya a la formación integral, como herramienta y medio para tener acceso a información actualizada de la disciplina y cubra el requisito del segundo idioma para su egreso y titulación. En este caso, el 55% de los empleadores opinan que los conocimientos del idioma inglés les ha apoyado a los egresados en su

			desempeño profesional. Por lo anterior, se considera que es pertinente y suficiente. Sin embargo, existe una rrecomendación de CIEES de ampliar el programa de lengua extranjera, primordialmente el inglés, para que el alumno alcance y pueda certificarse en un nivel óptimo a su egreso.
¿Las competencias generales de los programas de unidades de aprendizaje contribuyen al cumplimiento del perfil de egreso?		**X**	En su conjunto cada una de las competencias de las unidades de aprendizaje y de las etapas de formación contribuyen al cumplimiento de las competencias declaradas en el del perfil de egreso del programa educativo vigente. Considerando el análisis realizado por el personal docente y directivos, de ambas unidades académicas, el 22.5% de los PUA obligatorios deberán de ser modificadas en sus competencias.
¿Los contenidos de los programas de unidades de aprendizaje son pertinentes, suficientes y actuales?		**X**	Las recomendaciones del personal académico y directivos de las dos unidades académicas coinciden en que el 37.5% de los programas de las unidades de aprendizaje obligatorias, requieren ser modificados en contenido temático.
¿Las referencias bibliográficas de los programas de unidades de aprendizaje son pertinentes, suficientes y actuales?		**X**	De acuerdo a los resultados del análisis del grupo colegiado de las dos unidades académicas, en el 100% de los programas de unidades de aprendizaje obligatorias y optativas deben ser actualizadas las referencias bibliográficas de acuerdo a la actualización de los contenidos temáticos de cada uno de ellos.
¿La metodología de trabajo descrita en los programas de unidades de aprendizaje es pertinente de acuerdo al Modelo Educativo de la UABC?		**X**	Se hace necesario llevar a cabo una revisión y fortalecer la metodología de trabajo de acuerdo con la actualización de competencias, contenidos, referencias y evidencias de desempeño. Los resultados del análisis indican que en opinión de los profesores de ambas unidades académicas el 27.5%de los PUA obligatorias deben ser modificados en cuanto a la metodología de trabajo.
¿Los criterios de evaluación descritos en los programas de unidades de aprendizaje atienden a una evaluación integral por competencias?		**X**	Los criterios de evaluación de las competencias expresadas en los PUA consideran los conocimientos, habilidades, actitudes y valores declarados en las competencias. Tomando en consideración el resultado del análisis de la opinión del personal docente, de ambas unidades académicas, el 22.5% de los criterios de evaluación contenidos en los PUA de las asignaturas obligatorias deberán de ser considerados para su modificación.
¿Las evidencias de desempeño son congruentes con la competencia y contenidos de los programas de unidades de aprendizaje?		X	En opinión de los profesores, de ambas unidades académicas, se considera necesario revisar y modificar las evidencias de desempeño en el 35% de los PUA obligatorios; además, deben tomarse en cuenta aquellas que consideren las UA que decidan incluir o modificar.
¿El perfil docente declarado en los programas de unidades de aprendizaje es idóneo para su impartición?			No Aplica. Los PUA en el periodo 2014-2 no consideraban este elemento como parte de los mismos. Sin embargo, el perfil de los profesores, adscritos al programa educativo, es idóneo para impartir la unidad de aprendizaje asignada, mismos que deberán ser incorporados en cada uno de los PUA del nuevo plan de estudios.

Referencias

Aragay, X. (2018). Tendencias internacionales emergentes para la transformación de la educación superior. *Revista MUniversitas*, (38), 10-12. https://xavieraragay.com/transformacion_educativa/tendencias-internacionales-emergentes-para-la-transformacion-de-la-educacion-superior-parte-1

Asociación Mexicana de Educación Agrícola Superior A.C. (2021). *Perfiles y competencias de los profesionales de la agronomía en México.* http://ameas.org/wp-content/uploads/2021/04/LMNCMDV-PerfilesAgronomiaAMEAS-V1F.pdf

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (1996). *Programa de mejoramiento del profesorado de las instituciones de educación superior*. http://publicaciones.anuies.mx/acervo/revsup/res101/txt8b.htm

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2020). *Anuario Estadístico de Educación Superior – Licenciatura*. ANUIES. http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior

Barrantes, R., Berdegué, J. Janvry, A., Díaz, E., Elizondo, D., Gordillo, G., Ibáñez A., Junguito, R., Hertford, R., Moscardi, E., Piñeiro M., Pomareda, C., Valdés, A., Villasuso, J., y Yúnez A. (2013). Agricultura y Desarrollo en América latina: Gobernanza y Políticas Públicas. https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1374521421Libro_PIADAL.pdf

Bazant, M. (s.f). *La enseñanza agrícola en México: prioridad gubernamental e indiferencia social (1853-1910).* https://historiamexicana.colmex.mx/index.php/RHM/article/download/2599/2110

Bedord, L. (27 de noviembre de 2018). Seven AG Tech advancements from 2018. *Successful Farming Magazine*.

https://www.agriculture.com/news/technology/7-ag-tech-advancements-from-2018

Burgos, B. y López, K. (2010). La situación del mercado laboral de profesionistas. *Revista de Educación Superior*, XXXIX (4)156, 19-33. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60418907002

Cámara de Diputados. LXIV Legislatura. (30 de abril 2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024. *Gaceta parlamentaria*. *Camaer*http://gaceta.diputados.gob.mx/PDF/64/2019/abr/20190430-XVIII-1.pdf

Camarero, L., Grammont, H. y Quaranta, G. (2020). El cambio rural: una lectura desde la desagrarización y la desigualdad social. *Revista Austral de Ciencias Sociales, (38), 191-211. https://www.redalyc.org/jatsRepo/459/45964032011/html/index.html*

Centro Estatal de las Artes. (2019). *Centro Estatal de las Artes (CEART) Mexicali*. https://www.mexicoescultura.com/recinto/66166/centro-estatal-de-las-artes-ceart-mexicali.html

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. (2020a). *Manual de Organización Institucional del Ceneval*.. https://www.ceneval.edu.mx/documents/20182/194121/Manual+de+Organizaci%C3%B3n+Institucional/6f77c1fb-3417-46ad-99cd-31968f231e37

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior. (2020b. *Perfil Institucional.* https://www.ceneval.edu.mx/perfil-institucional

Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (2020c). *Examen general para el egreso de la licenciatura en Ciencias Agrícolas (EGEL-AGRO).* https://www.ceneval.edu.mx/ciencias-agricolas

Comisión Superior de Universidades y Universidades de WASC. (2020). *Sobre nosotros.* www.wscuc.org

Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica (2015). *Informe para el aseguramiento de la calidad del programa educativo de Ingeniero*

Agrónomo del Instituto de Ciencias Agrícolas de la UABC. [Archivo PDF].

Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica. (2020). *Carreras acreditadas.* http://comeaa.org/carreras-de-licenciatura/

Comité Mexicano de Acreditación de la Educación Agronómica. (2021). *Marco de referencia.* http://comeaa.org/carreras-de-licenciatura/

Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior. (2018). *Ejes, categorías e indicadores para la evaluación de programas educativos presenciales 2018.* https://www.ciees.edu.mx/normateca/pdf/ejes-categorias-e-indicadores-programas-educativos-presenciales-2018.pdf

Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior. (2020). *Informe de evaluación. Licenciatura de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín. Universidad Autónoma de Baja California.* [Archivo PDF].

Comités Interinstitucionales para la evaluación de la Educación Superior. (2021a). *Padrón de programas de calidad CIEES (vigentes).* https://www.ciees.edu.mx/padron/

Comités Interinstitucionales para la evaluación de la Educación Superior. (2021b). *Somos CIEES*. https://www.ciees.edu.mx/somos/

Consejo Nacional de Acreditación. (2020). *Marco estratégico. https://www.cna.gov.co/portal/El-CNA/Marco-estrategico/*

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2020). *Informe de pobreza y evaluación 2020. https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Documents/Informes_de_pobreza_y_evaluacion_2020_Documentos/Informe_BC_2020.pdf*

Consejo para la Acreditación de la Educación Superior. (2020). *Organismos acreditadores.* https://www.copaes.org/organismos.html

Escalante, R., Catalán, H., Galindo, L. y Reyes, O. (2007). Desagrarización en México: tendencias actuales y retos hacia el futuro*. Cuadernos de Desarrollo*

Rural, 4(59), 87-116. ttps://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/1217

Esperbent, C. (2016). *La ingeniería detrás de un cultivo. Revista de Investigaciones Agropecuarias,* 42(2), 125-130. https://www.redalyc.org/pdf/864/86447075003.pdf

Gastélum, J. (2009). Los profesionales de la agronomía en México: intelectuales del consenso en la política agrícola. El caso del currículum de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. *Ra Ximhai* 5(2), 133 - 153. https://www.redalyc.org/pdf/461/46111507001.pdf

Gobierno de México. (2020). *Programas sectoriales 2020-2024. Programa sectorial de agricultura y desarrollo rural 2020-2024.* http://www.ordenjuridico.gob.mx/sectoriales.php#gsc.tab=0

Gobierno del Estado de Baja California. (2018). *Monografía de Baja California.* http://www.copladebc.gob.mx/espaciodigital/images/imagenes_publicaciones/MonografiaBC.pdf

Gobierno del Estado de Baja California. (2020). *Plan Estatal de Desarrollo 2020-2024.* http://www.bajacalifornia.gob.mx/Content/doctos/Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo%20de%20Baja%20California%202020%202024%20VERSION%20EDITORIAL%2012032020.pdf

Grupo del Alto Nivel de Expertos en Seguridad Alimentaria y Nutrición. (2020). *Impacto del COVID-19 en la seguridad alimentaria y la nutrición.* http://www.fao.org/fileadmin/templates/cfs/Docs1920/HLPE_2020/New_HLPE_paper_COVID_ES.pdf

Hermida, C. (3 de julio de 2020). Seguridad alimentaria y post covid. *Universo. Sistema de noticias de la Universidad Veracruzana. https://www.uv.mx/prensa/general/covid-19-modificara-habitos-alimenticios-a-nivel-mundial/*

Instituto de Cultura de Baja California. (2019). *Qué es el ICBC.*

http://www.icbc.gob.mx/icbc.html

Instituto Nacional de Alimentación y Agricultura (2020). *Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Tecnología Agrícola.* https://nifa.usda.gov/topic/agriculture-technology

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2015). *Encuesta intercensal 2015.* https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/intercensal/2015/doc/eic_2015_presentacion.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Baja California 2017*. https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/BCN_ANUARIO_PDF.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2019). *Encuesta Nacional Agropecuaria.* https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/ena/2019/doc/rrdp_ena2019.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020a). *Información por entidad. Baja California*. http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/bc/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=02

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020b). *Producto interno bruto de México. Cifras durante el tercer trimestre de 2020.* https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=6146

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020c). *Producto interno bruto por entidad federativo 2019* https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/PIBEntFed2019.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020d). *Encuesta nacional de ocupación y empleo. Cifras del primer trimestre de 2020 para Baja California.* https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/enoe_ie/enoe_ie2020_05_BC.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020e). *Encuesta nacional de ocupación y empleo. Primer trimestre de 2020. Principales indicadores de las ciudades* . https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enoe/15ymas/doc/resultados_ciudades_enoe_2020_trim1.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020f). *Directorio estadístico nacional de unidades económicas.* . https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx

Ku. L. (2020). New Agriculture Technology in modern farming. Plug and Play Tech Center. https://www.plugandplaytechcenter.com/resources/new-agriculture-technology-modern-farming/

Linarez, G. (2014). Calidad en las instituciones de educación superior en México: ¿utopía o desafío? *Revista Iberoamericana para la investigación y desarrollo educativo*, (12) 1-12. https://studylib.es/doc/7498325/calidad-en-las-instituciones-de-educaci%C3%B3n-superior-en-m%C3%A9xico

Marisquirena, G., Iñigo, E. y Passarini, J. (2018). La formación y el desempeño laboral de los ingenieros agrónomos en Uruguay. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(2), 131-140. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142018000200010&script=sci_arttext&tlng=en

Miranda, J. (2014), Meta-perfil del área de Agronomía. En P. Beneitone, J. González y R. Wagenaar (Ed.). Meta-perfiles y perfiles. Una nueva aproximación para las titulaciones en América Latina (45-53). http://www.deusto-publicaciones.es/deusto/pdfs/tuning/tuning71.pdf

Monroy, M. y González, F. (2014). *Tendencia y prospectiva del egresado de Ingeniero Agrónomo en producción en el campo laboral en la región II de desarrollo agropecuario de Zumpango*. http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/21863

Observatorio Laboral. (2020). *Estadísticas de carreras profesionales por área*. https://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Ingenierias.html

Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. https://unctad.org/meetings/es/SessionalDocuments/ares70d1_es.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2014). *Diagnóstico del sector rural y pesquero de México 2012*. http://www.fao.org/3/bc980s/bc980s.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *México en una mirada.* http://www.fao.org/mexico/fao-en-mexico/mexico-en-una-mirada/es/

Organización de las Naciones Unidas para la Educación,la Ciencia y la Cultura. (2001). *Declaración Universal de la UNESCO sobre la Diversidad Cultural.* http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13179&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2007). *Informe sobre la educación superior en América Latina y el Caribe, 2000-2005: La metamorfosis de la educación superior*. https://www.ses.unam.mx/curso2013/pdf/informe_educacion_superiorAL2007.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017a). *La educación transforma vidas. Educación 2030*. www.unesco.org

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017b). *Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos. Alimentación y Agricultura. Alimentación y Agricultura.* www.unesco.org

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2017c). *Guia para asegurar la inclusión y la equidad de la educación.*

https://down21-chile.cl/cont/cont/2017/336_2_guia_para_asegurar_la_inclusion_y_la_equidad_en_la_educacion.pdf

Ortiz, R. (2017). Educación globalizada: tendencias y retos de la educación superior en México y el mundo. *Revista Internacional de estudios sobre sistemas educativos*, (2) 6, 24-39. http://www.riesed.org/index.php/RIESED/article/view/82/106

Parra, J. (2003). Competencias profesionales del Ingeniero Agrónomo. *Agronomía Colombiana,* 21(1-2), 7-16. https://www.redalyc.org/pdf/1803/180317942002.pdf

Pomareda, C., Moscardi, E., Piñeiro, M. y De Janvry, A. (2013). Las contribuciones de la agricultura al desarrollo. En *Agricultura y Desarrollo en América Latina: Gobernanza y Políticas Públicas*. (pp. 25- 55). Editorial Teseo. https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/1374521421Libro_PIADAL.pdf

Rascón, O. (s.f.). *Panorama de la ingeniería en México y el mundo.* https://www.ai.org.mx/sites/default/files/25._panorama_de_la_ingenieria.pdf

Rodríguez, M. (2007). Potencialidad de las técnicas SIG para la gestión medioambiental: Aplicación al estudio de la erosión. M+A. *Revista Electrónica de Medioambiente*. 3, 76-89. https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41233/2007%201%20RODRIGUEZ.pdf

Secretaría de Turismo de Baja California. (s.f.). *Arte y Cultura – Baja California*. https://bajanorte.com/arte-y-cultura/

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2021). *Análisis del comportamiento del empleo en el sector primario.* https://www.gob.mx/siap/documentos/analisis-del-comportamiento-del-empleo-en-el-sector-primario-134578

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. (2020). *Ingeniero Agrónomo.* https://www.uaaan.edu.mx/ingeniero-agronomo/

Universidad Autónoma de Baja California. (2004). *Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales. http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/ReglamentosInstitucionales/13_REGL_PRACTICAS_PROF.pdf*

Universidad Autónoma de Baja California. (2007). *Reglamento de Servicio Social de la Universidad Autónoma de Baja California.* http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/ReglamentosInstitucionales/09_REGL_SERV_SOC.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2010). *Guía metodológica para la creación y modificación de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California.* http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/c15.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2012a). *Acuerdo que establece los Lineamientos Generales para la Operación de las Tutorías Académicas. http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Acuerdos/Rector/34_AcuerdoTutorias.pdf*

Universidad Autónoma de Baja California. (2013). *Propuesta de modificación del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.* http://sriagral.uabc.mx/Secretaria_General/consejo/201402/06.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2014). *Estatuto del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Baja California*. http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/Estatutos/01_EstatutoPersonalAcademicoOctubre2014.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2015). *Acuerdo de creación del Centro de Educación Abierta y a Distancia de la Universidad Autónoma de Baja California*. http://ec2-18-144-160-64.us-west-1.compute.amazonaws.com/images/acerca-del-cead/acuerdos/acuerdo_de_creacion_22092015.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2016a). *Plan de Desarrollo 2016-2020,*

Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín. [Archivo PDF].

Universidad Autónoma de Baja California. (2016b). *Plan de Desarrollo 2016-2020, Instituto de Ciencias Agrícolas*. http://ica.mxl.uabc.mx/Nuestro_Instituto.html

Universidad Autónoma de Baja California. (2017a). *Reglamento para la Transparencia y Acceso a la Información de la* Universidad Autónoma de Baja California. http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/ReglamentosInstitucionales/18_REGL_TRANSP_UABC_27-03-2017.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2017b). *Manual de organización y procedimientos, Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín.* https://finsq.ens.uabc.mx/documentos/Manual%20de%20Organizaci%C3%B3n%20y%20Prodecimientos%20FINSQ-2017.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2018a). *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura.* http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/metodologia_con_ficha.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2018b). *Manual de organización y procedimientos del Instituto de Ciencias Agrícolas.* [Archivo PDF].

Universidad Autónoma de Baja California. (2018c). *Modelo educativo de la UABC, Cuadernos de Planeación y Desarrollo Institucional*. http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/ModeloEducativodelaUABC2018.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. *Estatuto Escolar de la UABC.* (2018d). http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/Estatutos/03_EstatutoEscolarUABC_ReformasDic032018.pdf.

Universidad Autónoma de Baja California. (2018e). *Informe anual de actividades de la Facultad de Ingeniería y Negocios San Quintín, periodo 2017-2018. https://finsq.ens.uabc.mx/documentos/SEGUNDO_INFORME.pdf*

Universidad Autónoma de Baja California. (2019a). *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023*. http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2019-2023/PDI_2019-2023.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2019b). *Informe de actividades 2019.* . http://www.uabc.mx/planeacion/informe/informe2019/Informe-de-actividades-2019.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2019c). *Examen psicométrico UABC. http://www.uabc.mx/formacionbasica/psicometrico.html*

Universidad Autónoma de Baja California. (2019d). *Formato: Programa de Unidad de Aprendizaje*. UABC. http://www.uabc.mx/formacionbasica/curricular.html

Universidad Autónoma de Baja California. (2019e). *Lineamientos y directrices específicos para regular el cabal cumplimiento del servicio social universitario. https://drive.google.com/file/d/1nZmgWnJQi1FBE0YOfSZ6PYl07Tk5H7CI/view*

Universidad Autónoma de Baja California. (2019f). *Reglamento de Becas de la Universidad Autónoma de Baja California*. http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/ReglamentosInstitucionales/02_REGL_BECAS.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. Coordinación General de Formación Profesional. (2020a). *Programas educativos.* http://www.uabc.mx/formacionbasica/programaseducativos.html

Universidad Autónoma de Baja California. (2020b). *Estadísticas.* http://cgsege.uabc.mx/web/cgsege/estadisticas

Universidad Autónoma de Baja California. (2020c). *Acuerdo por el cual se establecen disposiciones diversas para modificar la estructura organizacional de las unidades académicas de la Universidad Autónoma de Baja California,* hasta en tanto se emitan las reformas a los reglamentos internos de las

mismas. http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Acuerdos/Rector/52.pdf.

Universidad Autónoma de Baja California. (2020d). *Plan de continuidad académica.* http://cead.mxl.uabc.mx/mas/plan-de-continuidad-academica

Universidad Autónoma de Baja California. (2020e). *Lineamientos y procedimientos para el diseño, preparación, registro, operación y seguimiento de unidades de aprendizaje en modalidad presencial apoyada en TICC.* http://cead.mxl.uabc.mx/images/acerca-del-cead/normatividad/UABC-CEAD_LineamientosMod_Presencial_2020.pd.

Universidad Autónoma de Baja California. (2020f). *Lineamientos y procedimientos para el diseño, preparación, registro, operación y seguimiento de unidades de aprendizaje en modalidades semipresencial y/o no presencial. http://cead.mxl.uabc.mx/images/acerca-del-cead/normatividad/UABC-CEAD_LineamientosMod_Semi-NoPresencial_2020.pdf.*

Universidad Autónoma de Baja California. (2020g). *Informe de actividades 2019-2023.* http://www.uabc.mx/planeacion/informe/informe2020/Informe-de-actividades-2020.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2020h). *Convenios interdisciplinario.* http://internacional.uabc.mx/sgcn/consultaconvenios/GDbItZLcQrkoXSdlzwsqhnfWCMQ==/iBLrqVgUDNoeZjRATYfIIEzWkMA==/MTP/

Universidad Autónoma de Baja California Sur. (2020). *Oferta académica.* http://www.uabcs.mx/ofertas/carrera/97

Universidad Autónoma de Nuevo León. (2019). *Oferta educativa para licenciatura.* Ingeniero Agrónomo. https://www.uanl.mx/oferta/ingeniero-agronomo/

Universidad Autónoma de Sinaloa. (2017). *Licenciatura en Ingnenierí a Agronómica.* http://sau.uas.edu.mx/licenciatura/Ingenieria_Agronomica_Culiacan_2017.htm

Universidad Autónoma del Estado de México. (2004). *Planes de estudio.* http://dep.uaemex.mx/portal/oferta.php?doc=planes

Universidad de California. (2020). *Catálogo general de UC Davis 2020-2021*. https://ucdavis.pubs.curricunet.com/Catalog/aed

Universidad de Colima. (2020). *Oferta educativa. Ingeniero Agrónomo.* https://www.ucol.mx/oferta-educativa/oferta-superior-licenciatura,20.htm

Universidad de Tarapacá de Chile. (2020). *Facultad de Ciencias Agronómicas*. https://admision.uta.cl/index.php/facultad-agronomia/

Universidad Nacional de Asunción de Paraguay. (2021). *Guía académica 2021.* http://www.agr.una.py/descargas/academico/guia_acad_2021.pdf

Universidad Nacional de Colombia. (2020). *Ingeniería Agronómica*. https://programasacademicos.unal.edu.co/programa/pre2378-ingenieria-agronomica

Universidad Politécnica Estatal de California. (2020). *Ciencias de la agricultura.* https://www.calpoly.edu/major/agricultural-science

Zappa, M. (2014). *Fifteen emerging agricultural technologies that will change the world*. https://www.businessinsider.com/15-emerging-agriculture-technologies-2014-4?r=MX&IR=T

Anexos

Anexo A. Cuestionario aplicado a empleadores de ingenieros agrónomos egresados de la UABC.

El cuestionario fue aplicado a través de Internet, empleando la plataforma de Formularios de Google, mismo que puede consultarse en la siguiente liga:

https://forms.gle/KPtbxpaxaRSuammS7

Anexo B. Descripción de centros de trabajo donde se aplicó el cuestionario a empleadores de ingenieros agrónomos.

Centro de trabajo	Ubicación	Correo electrónico
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín		
Inv. Costa Baja	Ensenada, B. C.	ramos.cam4@gmail.com
Berrymex, Ensenada	Ensenada, B. C.	Diodoro.gracida@berry.net
Nunhems México, S.A. DE C.V.	Sayula, Jalisco	anahi.coronel@uabc.edu.mx
Valle Agropecuario, S. de R. L. de C. V.	Ensenada, B. C.	josesalvador@msn.com
Reyes Productores, Ensenada	San Quintín, B. C.	reyesproductores@yahoo.com.mx
Rancho Santa Marta	Ensenada, B. C.	ortiz.ignacio.glez@gmail.com
Rancho Unión 20	Ensenada, B. C.	gracy77_moza@hotmail.com
Productora Agrícola Industrial del Noroeste S.A de C. V.	San Quintín, B. C	Rodrigocanseco103@gmail.com
Agroproductos Las Cumbres	Ensenada, B. C.	habraham@esparrago.com.mx
Agrícola San Regis	San Quintín, B. C.	Gerardo.reyes15@uabc.edu.mx
Berrymex, San Quintín	San Quintín, B. C.	a344376@uabc.edu.mx
Driscoll's Servicios Corporativos S.A. de R.L. de C.V.	San Quintín, B. C	Daniela.arroyo1306@gmail.com
Intrakam Baja California	Ensenada, B. C.	Martinezj18@uabc.edu.mx
Reyes Productores, S.Q.	San Quintín, B. C.	Jaime.lopez74@uabc.edu.mx
SM Invernaderos	San Quintín, B. C.	sm686897@gmail.com
Viva orgánica ensenada	Ensenada, B. C.	miqueasmg@utlook.com
SMInvernadero	Ensenada, B. C.	delfino.martinez@uabc.edu.mx
Plantas Hortícolas S.A. de C.V.	San Quintín, B. C.	castroj260@gmail.com
ALSECA	Mexicali, B. C.	maxbato@hotmail.com
Figs And Dates	San Luis R. C. Sonora	yruisanchezcuba@gmail.com
Lenin Omar Neftali Medina Romo	Mexicali, B. C.	campolenin@hotmail.com
Independientemente	Mexicali, B. C.	othonvg@gmail.com
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	Mexicali, B. C.	morales.antonio1386@gmail.com
Instituto de Ciencias Agrícolas		
Agrovizion Integradora S.A. de C.V.	Mexicali, B. C.	antoine.duckens@agrovizion.com.mx
B & S Irrigación S.A. de C.V.	Mexicali, B. C.	fabianbringas@bysirrigacion.com
Agroproductos y Servicios del Golfo de California SPR de R.L.	Mexicali, B. C.	j.carlosfelix11@hotmail.com
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C.	Guadalajara, Jalisco	agutierrez@ciatej.mx
Comité Estatal para el Fomento y Protección Pecuaria de BC S.C.	Mexicali, B. C.	cefppbclab@prodigy.net.mx
Hh and Sons Produce S. de R.L. de C.V.	Ensenada, B. C.	juan@mtzproduce.com
Comite Estatal de Sanidad Vegetal de Baja California	Mexicali, B. C.	favalleg@yahoo.com
Agroproductos Las Cumbres S. de R. L. de C. V.	Mexicali, B. C.	rh@esparrago.com.mx
Empaque Río Colorado	San Luis R. C. S.	jesus.oe@empaqueriocolorado.com
C&A Baja FARMS S. de R.L. de C.V.	Mexicali, B. C.	recursoshumanos.cyabajafarms@gmail.com
Sader Representación en Baja California	Mexicali, B. C.	carlos.zambranor@bc.agricultura.gob.mx

Sonora Pride S.A. de C.V.	San Luis R. C. S.	inocuidad@sonorapride.com
Viva Orgánica	Ensenada, B. C.	resp.socialvo@gmail.com
Agrícola El Toro	Cd. Morelos, Mexicali, B. C.	rsaldana@agricolaeltoro.com
FECYBE Produce	Ensenada, B. C.	fecybeproduce@hotmail.com
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	Mexicali, B. C.	morales.antonio@inifap.gob.mx
Agroregión	Mexicali, B. C.	carla.rodriguez@agrovizion.com.mx
Productora Forrajera Aguilera	Mexicali, B. C.	Fede_2.14@hotmail.com
Especies y Hortalizas Solorio	Ensenada, B. C.	francisco.ornelasdh@gmail.com
Usuarios del Módulo No. 12, Margen Derecha del Río Colorado A.C	Mexicali, B. C.	usuariosmodulo12@gmail.com
Usuarios del Módulo No. 17 Margen Derecha del Río Colorado Ac	Mexicali, B. C.	modulo17.92@gmail.com
Asociación Ganadera Local de Mexicali	Mexicali, B. C.	macs-191@hotmail.com
Liga Rural de Softbol del Valle de Mexicali A.C.	Gpe. Victoria, Mexicali, B C	juliocabreral@hotmail.com
Senasica	Mexicali, B. C.	victorensenada@hotmail.com

Anexo C. Cuestionario de empleadores con área de producción agropecuaria.

El cuestionario fue aplicado a través de Internet, empleando la plataforma de Formularios de Google, mismo que puede consultarse en la siguiente liga:

https://forms.gle/a7gaUAegxJnG9FEe9

Anexo D. Descripción de centros de trabajo con área de producción agropecuaria.

Centro de trabajo	Ubicación	Correo electrónico
Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín		
Roca Farm	Ensenada	habraham@esparrago.com.mx
Agroquímicos Jam	Ensenada	efrenquevedo@hotmail.com
Rancho Santa Marta	Ensenada	ortiz.ignacio.glez@gmail.com
Plantas Hortícolas S.A. de C.V.	Ensenada	castroj260@gmail.com
C&A Baja Farms S. de R.L. de C.V.	Mexicali	cya.bfarms@gmail.com
Viva Orgánica	Ensenada	resp.socialvo@gmail.com
Duckens Antoine	Mexicali	antoine.duckens@agrovizion.com.mx
Sonora Pride S.A. de C.V.	San Luis Rio Colorado	inocuidad@sonorapride.com
Valle Agropecuario, S. de R. L. de C. V.	Ensenada	josesalvador@msn.com
Usuarios del Módulo No. 17 Margen Derecha del Rio Colorado A.C.	Valle de Mexicali	Mendozacisnerosa70@gmail.com
Sader Representación en Baja California	Mexicali	carlos.zambranor@bc.agricultura.gob.mx
Gisenalabs	Mexicali	homerothz2@gmail.com; gerencia.mexicali@gisena.com.mx
Cesvbc	Mexicali	favalleg@yahoo.com
Empaque Rio Colorado	San Luis Rio Colorado	jesus.oe@empaqueriocolorado.com

Anexo E. Cuestionario aplicado a egresados del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

El cuestionario fue aplicado a través de Internet, empleando la plataforma de Formularios de Google, mismo que puede consultarse en la siguiente liga:

https://forms.gle/aUTo3YAMG3JPyR7b6

Anexo F. Cuestionario aplicado a profesores adscritos al programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

El cuestionario fue aplicado a través de Internet, empleando la plataforma de Formularios de Google, mismo que puede consultarse en la siguiente liga:

https://forms.gle/jHbTjJvJr7Ri7Pcu7

Anexo G. Cuestionario aplicado a alumnos del programa educativo de Ingeniero Agrónomo.

El cuestionario fue aplicado a través de Internet, empleando la plataforma de Formularios de Google, mismo que puede consultarse en la siguiente liga:

https://forms.gle/FbSxxGHu5QQFcUr86