

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



PROPUESTA DE CREACION DEL PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERO BIOTECNOLOGO AGROPECUARIO

Que presenta la unidad académica:

Instituto de Ciencias Agrícolas

Directorio:

Dr. Felipe Cuamea Velázquez

Rector

Lic. Ricardo Dagnino Moreno

Secretario General

Dr. Roberto Soto Ortiz

Director del Instituto de Ciencias Agrícolas

Mtra. Anabel Magaña Rosas

Coordinador de Formación Básica

Mtro. Saúl Méndez Hernandez

Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Lic. Saúl Fragoso González

Jefe de Departamento de Desarrollo Curricular

Grupo de Trabajo para la Integración de la Propuesta:

M. C. Salvador Espinoza Santana

Dr. Daniel González Mendoza

Dr. Ulises Macías Cruz

Dr. Alejandro Manelik García López

Dra. Lourdes Cervantes Díaz

Dra. Adriana Morales Trejo

Dra. Rosario Esmeralda Rodríguez González

Lic. Héctor Bertoldo Aispuro Lizárraga

M.A. Aureliano Armenta Ramírez

Jefe del Departamento de Formación Básica

Lic. Martina Espinoza Arredondo

Asesor técnico de la propuesta

ÍNDICE	3
I. INTRODUCCIÓN.....	5
II. JUSTIFICACIÓN	7
III.FILOSOFÍA EDUCATIVA.....	31
IV. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS	35
4.1. Etapas de Formación	35
4.1.1. Etapa Básica	35
4.1.2 Etapa Disciplinaria.....	36
4.1.3. Etapa Terminal.	36
4.2. Descripción de las Áreas de Conocimiento.....	37
4.2.1. Área Físico-Química y Matemáticas.....	37
4.2.2. Área Económico Administrativa y Humanística	38
4.2.3. Área Biología	38
4.2.4. Área Biotecnología	38
4.2.5. Área Procesos y Productos Biotecnológicos	38
4.3 Descripción de las Modalidades de Aprendizaje, Obtención de Créditos y sus Mecanismos de Operación.	38
4.3.1. Unidades de Aprendizaje Obligatorias.	39
4.3.2. Unidades de Aprendizaje Optativas.	39
4.3.3. Otros Cursos Optativos.	39
4.3.4. Estudios Independientes.	40
4.3.5. Ayudantía Docente.....	41
4.3.6. Ayudantía en Investigación.....	41
4.3.7. Ejercicio Investigativo.	42
4.3.8. Apoyo a Actividades de Extensión y Vinculación.	42
4.3.9. Proyectos de Vinculación Con Valor en Créditos.	43
4.3.10. Actividades Culturales, Artísticas y Deportivas.....	45
4.3.11. Prácticas Profesionales.	45
4.3.12. Programa de Emprendedores Universitarios.....	46
4.3.13. Actividades para la Formación en Valores.	46
4.3.14. Cursos Intersemestrales u Otros Periodos Escolares.	47
4.3.15. Intercambio Estudiantil.	47
4.3.16. Movilidad Académica Estudiantil.	47
4.3.17. Servicio Social.	48
4.3.18. Idioma Extranjero.	50
4.3.19. Titulación.	50
4.4. Fortalezas y Debilidades del ICA con respecto al Programa Educativo.....	51
4.5. Estrategias Que Originaron la Propuesta de Creación del Programa Educativo	54
4.5.1. Difusión del Programa	54
4.5.2. Descripción de la Estructura Organizacional de la Unidad Académica con su Función Genérica.	55
4.5.3. Descripción de la Infraestructura, Materiales y Equipo de la Unidad Académica.	63
4.5.4. Descripción de la Planta Académica	79
4.5.5. Descripción del Sistema de Tutorías	80

V. PLAN DE ESTUDIOS	82
5.1. Perfil de Ingreso	82
5.2. Perfil de Egreso.....	82
5.3. Campo Profesional.....	83
5.4. Características de las Unidades de Aprendizaje.....	84
5.5. Características de las Unidades de aprendizaje por Áreas de Conocimiento... ¡Error! Marcador no definido.	
5.6. Mapa Curricular.....	94
5.7. Distribución cuantitativa de Creditos	95
5.8. Tipología	¡Error! Marcador no definido.
VI. SISTEMA DE EVALUACIÓN.....	103
6.1. Evaluación del Plan de Estudios	103
6.2. Evaluación del Aprendizaje:	103
6.3. Evaluación Colegiada	104
VII. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE.....	106
7.1 Descripciones Genericas de las Unidades de Aprendizaje de la Etapa Básica	106
7.2 Descripciones Genericas de las Unidades de Aprendizaje de la Etapa Disciplinaria	¡Error! Marcador no definido.
7.3. Descripciones Genericas de las Unidades de Aprendizaje de la Etapa Terminal	¡Error! Marcador no definido.
7.4. Descripciones Genericas Optativas de las Unidades de Aprendizaje de la Etapa Básica	¡Error! Marcador no definido.
7.5. Descripciones Genericas Optativas de las Unidades de Aprendizaje de la Etapa Disciplinaria.....	¡Error! Marcador no definido.
7.6. Descripciones Genericas Optativas de la Unidades de Aprendizaje de la Etapa Terminal	¡Error! Marcador no definido.
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	327
IX. APROBACIÓN POR EL CONSEJO TÉCNICO	328
X. ANEXOS	329
10.1 Formatos Metodologicos	329
10.2. Identificación de las Unidades de Aprendizaje y Unidades de Aprendizaje Integradoras por Competencia Especifica	373
10.3. Evaluadores Externos	381
10.4. Mapa Curricular Por Competencia Profesionales y Materias Integradoras	393
10.5 Estudio de Factibilidad de Ingeniero Biotecnologo Agropecuario	396
10.6 Estudio Diagnostico Elaborado por Docentes para la Implementación del Nuevo Programa Educativo de Ingeniero Biotecnologo Agropecuario	397
10.7. Unidades de Aprendizaje	398

I. INTRODUCCIÓN.

En un mundo caracterizado por su acelerado progreso tecnológico, en donde el valor de los nuevos conocimientos se ha impuesto como el principal paradigma de la reorganización laboral, acelerando y multiplicando los procesos científicos-tecnológicos y la consiguiente adopción de nuevos entornos de aprendizaje, como la educación a distancia, el aprovechamiento de las tecnologías de la información, la capacidad de adaptar tecnología y procesos biológicos a las necesidades regionales y nacionales (Guarda, 2002). De tal forma que la innovación científico-tecnológica representa un elemento clave para el desarrollo de las IES. Las Instituciones de Educación Superior (IES) tienen un papel trascendental en el impulso de las capacidades emprendedoras, productivas y tecnológicas de las regiones. El actuar de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) desde un enfoque constructivista, concibe la educación como un proceso de formación humanista, basado en el aprendizaje a lo largo de toda la vida, fundamentado en las competencias académicas y profesionales, que promueven una actitud emprendedora, creativa e innovadora, valora el esfuerzo y fortalece la pluralidad, la libertad y el respeto entre todos sus miembros. Es un proceso constructivista que la UABC establece el compromiso social de contribuir, a través de la innovación científica y tecnológica, a la formación de recursos humanos que satisfagan las demandas de los sectores productivos a nivel local y regional, y establece las bases que favorecen el crecimiento sustentable mediante un ambiente innovador e integral de competitividad entre los sectores productivos.

Para lograr lo anterior, la UABC evalúa cuidadosamente las necesidades presentes y futuras de los sectores social, empresarial, educativo y gubernamental para determinar qué ajustes requiere los programas de estudio y qué nuevas opciones se deben ofrecer en respuesta a las demandas sociales relacionadas a cada área y disciplina que se desarrolla en ella. Siendo precisamente la búsqueda por mejorar la relación entre el nivel de preparación de los recursos humanos y el perfil tecnológico de las empresas, que se pretende diversificar la oferta educativa en el área de biología y tecnología, específicamente con el plan de estudios de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.

En la actualidad la biotecnología genera progreso científico basada en la biología e ingeniería, con lo que se ha conseguido el aprovechamiento y transformación de los sistemas biológicos para obtener nuevos productos y servicios en beneficio de la

humanidad. En términos más concretos, la biotecnología permite vislumbrar un sinnúmero de aplicaciones en diferentes sectores industriales. La **biotecnología** se define como *"toda aplicación tecnológica que utilice organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos"* (FAO, 1992). Su enfoque es multidisciplinario y se aboca al aprovechamiento de los organismos vivos mediante la investigación científica y el desarrollo de aplicaciones tecnológicas, así como el análisis de sus implicaciones éticas, sociales, legales y filosóficas que tiene la manipulación de los seres vivos.

El Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario puede complementar funciones de otros profesionistas para el desarrollo de proyectos, productos y procesos. El interés por esta nueva oferta educativa es producto de la Política Institucional que se refiere a la Oferta Educativa Pertinente con Calidad y Equidad dentro del Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015, en la que la UABC reitera su compromiso de generar oportunidades de formación en condiciones de equidad. De igual manera responde al interés de las Dependencias de Educación Superior (DES) de la Institución, en particular las de Ciencias Agropecuarias e Ingeniería y Tecnología.

En el año del 2010 se llevó a cabo el estudio de factibilidad donde se reflejó el interés de las empresas del área agroindustrial por la creación de un programa educativo en Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario en la UABC. Esto debido a la necesidad de contar con personal especializado en procesos biotecnológicos que optimicen y desarrollen sistemas de producción de manera sostenible y amigable con el ambiente. Adicionalmente, sustituir a corto y mediano plazo la contratación de profesionistas de otro campo profesional que actualmente realizan actividades propias de un Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.

De igual manera la dirección del Instituto de Ciencias Agrícolas conformó un grupo de trabajo integrado por profesores e investigadores con perfil afín a las áreas de la Biotecnología, quienes se reunieron periódicamente para discutir y definir las problemáticas, competencias y unidades de aprendizaje que conforman esta propuesta.

De ser aprobado, el plan de estudios de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario será implementado en la ciudad de Mexicali, en el Instituto de Ciencias Agrícolas. En este

documento, se exponen a detalle los elementos de justificación para la apertura de nuevo plan de estudios, así como sus contenidos y mecanismos de operación.

II. JUSTIFICACIÓN

2.1. Antecedentes del Instituto de Ciencias Agrícolas

El Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA) se encuentra en la unidad periférica del Ejido Nuevo León, ubicada en el centro del valle de Mexicali. Ofrece al estudiante las condiciones necesarias para desarrollar la formación científica y tecnológica, insertada en el ámbito agropecuario. Cuenta con la infraestructura necesaria y adecuada para llevar a cabo las funciones sustantivas de la UABC (docencia, investigación y difusión de la cultura), que permiten desarrollar en sus estudiantes conciencia crítica y social como parte de su formación profesional. En el ICA se reciben estudiantes de diferentes regiones de México y del extranjero.

El 15 de Julio de 1969, el Consejo Universitario aprobó la creación de la Escuela Superior de Ciencias Agrícolas a nivel licenciatura, iniciando sus actividades en el mes de octubre del mismo año con la Licenciatura (Programa Educativo) de Ingeniero Agrónomo, posteriormente se ofrecieron las especialidades en: Riego y Drenaje Agrícola, Maquinaria y Equipo Agrícola, Industrias Agropecuarias y Fitotecnia. En el año 1972 se creó la carrera de Ingeniero Zootecnista con especialidad en: Nutrición Animal.

Para el año 1990 considerando el crecimiento de la investigación, se transforma en Instituto de Investigaciones en Agricultura y Ganadería; y en 1992 toma el nombre de Instituto de Ciencias Agrícolas.

Los programas educativos de licenciatura en Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Agrónomo Zootecnista se encuentran acreditados por el Comité Mexicano para la Acreditación Agrícola A.C. (COMÉAA). Además se cuenta con los posgrados de Maestría en Ciencias en Sistemas de Producción Animal, Maestría en Producción Agrícola y Mercados Globales y Doctorado en Ciencias Agropecuarias. Todos estos programas se encuentran incluidos dentro del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

En cumplimiento del Plan de Desarrollo Institucional en el que se establece la necesidad de asegurar que los programas educativos de licenciatura y posgrado respondan a las demandas sociales y productivas, en forma congruente con los cambios del entorno en los ámbitos regional, nacional e internacional, en el mes de mayo de 2010 una empresa externa a la UABC llevó a cabo un Estudio de Factibilidad para la propuesta de creación de un nuevo plan de estudios en el área biotecnológica. Considerando las recomendaciones del estudio para la oferta de esta carrera en la Universidad, el Instituto de Ciencias Agrícolas a través de sus directivos seleccionaron a un grupo de profesores expertos en el área de biotecnología para elaborar y aplicar un instrumento de diagnóstico en el sector agroindustrial, y complementar el estudio anterior con la finalidad de establecer el perfil profesional que se requiere como Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.

Los resultados de los estudios se presentan en los siguientes apartados: 1) Antecedentes de la Biotecnología Agropecuaria, 2) El sector Agropecuario en México y Baja California, 3) La Biotecnología en el Agro Baja Californiano, 4) Cobertura de la Oferta Educativa Superior en México, 5) Resultado Diagnóstico del Requerimiento de Biotecnólogos en el sector agroindustrial de Baja California y 6) Conclusiones y Recomendaciones.

2.1.1. Antecedentes de la Biotecnología Agropecuaria

La Biotecnología Agropecuaria ha estado presente en el desarrollo de la humanidad, como componente de innovación en el campo agropecuario y es parte integral de su crecimiento y desarrollo. Como tal la biotecnología agropecuaria tiene un gran potencial para mejorar la competitividad de la agricultura regional ya que permite la obtención de nuevos cultivos y productos agropecuarios por medio de ingeniería genética y transformación de organismos incorporando o modificando procesos en la cadena agroalimentaria (Falck-Zepeda, *et. al.* 2009).

En general, se entiende por biotecnología agropecuaria toda técnica que utiliza organismos vivos o sustancias obtenidas de ellos para crear o modificar un producto con fines prácticos. La biotecnología agropecuaria puede aplicarse a todo tipo de organismos (microorganismos, animales y plantas) y sus productos, convirtiéndose así en un elemento importante para la agricultura y otras industrias de rango alimenticio e

industrial (ejemplo fibras, aceite para biodiesel, etcétera).

La Biotecnología Agropecuaria comprende una variedad de herramientas para manipular las propiedades de organismos que son empleados en la producción o elaboración de nuevos productos agropecuarios. Algunas aplicaciones de la biotecnología agropecuaria como la fermentación alcohólica y panificación, se han utilizado durante milenios; otras de ellas, aunque más recientes, están igualmente consolidadas en las industrias modernas. Por ejemplo, a partir del siglo pasado se han utilizado microorganismos presentes en el suelo para la obtención de metabolitos secundarios (antibióticos), enzimas para la industria alimentaria (lactasa, fitasa, xilanasas, otros).

Por otra parte, la biotecnología se utiliza para resolver problemas en todos los aspectos de la producción agropecuaria; incluido el fitomejoramiento para obtener nuevas variedades que contribuyan a incrementar el rendimiento en la producción de cultivos. Obtención de nuevas razas de ganado más productivo (carne, leche, lana, huevo, etc.) y tolerantes a factores bióticos y abióticos.

La Biotecnología Agropecuaria está proporcionando nuevas herramientas para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades de plantas y animales; medición y conservación de los recursos genéticos; mejoramiento de las dietas y prácticas de alimentación de los animales para mejorar la nutrición de éstos y reducir los desechos mediante el aprovechamiento de los subproductos agroindustriales (FAO, 2004).

2.1.2. El Sector Agropecuario en México y Baja California

La evolución de la producción agropecuaria es resultado de diversos factores, asociados a las condiciones internas del sector como: la tecnología, el incremento en la productividad, las condiciones laborales y a los movimientos cíclicos de la demanda relacionadas con las políticas económicas expansionistas o de estabilización. Además de los aspectos sociales y políticos que han jugado un papel relevante en la orientación de las políticas públicas hacia el sector (Escalante, *et.al.*, 2007).

En el sector agropecuario mexicano este ha enfrentado transformaciones profundas durante las últimas tres décadas. El continuo proceso de urbanización, el intenso proceso de globalización y las transformaciones demográficas han generado un nuevo entorno para

el sector agropecuario (Escalante, *et.al.*, 2007). El cual se caracteriza por cambios tecnológicos que genera mejoras de la productividad, nuevos cultivos que se ajustan a las exigencias de un mercado internacional, modificaciones genéticas que mejoran las variedades de los productos, nuevos esquemas organizacionales que dinamizan las formas de comercialización y modifican los métodos de inserción en el mercado mundial e incluso, el surgimiento de nuevos esquemas de desarrollo rural (Escalante y Rello, 2000, Ibarra y Acosta, 2003). Estos cambios y las condiciones del mercado internacional, que plantea exigencias crecientes en los aspectos relativos a normas técnicas, medioambientales y de calidad, han modificado de forma considerable los patrones de competitividad tradicionales. En el caso de nuestro país, esta situación, se ha reflejado en un aumento de los niveles de pobreza, migración y de manera concreta una “desagrarización” del medio rural, donde las actividades no agrícolas representan más de 50% de los ingresos de las familias rurales (Taylor, *et. al.*, 2005). No obstante, las actividades agropecuarias siguen siendo de gran importancia en el País. De acuerdo con información reciente (SAGARPA, 2010) en el 2009, la superficie sembrada ascendió a 21,832,754.02 ha, alcanzando una superficie cosechada de 18,688,834.79 ha. Generando un valor de la de \$ 294,661,930.53.00.

El sector agropecuario se integra por cinco ramas económicas: a) la agricultura, b) la ganadería, c) el aprovechamiento forestal, d) la pesca y e) la caza. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el Producto Interno Bruto (PIB) de las Actividades Primarias tuvo un crecimiento anual en 2010 de 5.7%, lo que sirvió como estímulo para el PIB nacional, el cual cerró en 5.5%. Esto supera el estimación realizada por varias instancias públicas, así como firmas internacionales, las cuales ubicaban al PIB Primario con un crecimiento de 4.8% durante 2010 (SAGARPA, 2010). El INEGI reportó además que durante el último trimestre del año 2010 el PIB de las Actividades Primarias presentó un crecimiento de 9.9%, en términos reales en comparación con el mismo período de 2009. (SAGARPA, 2010).

Entre los estados con mayor participación en sector agrícola se encuentran Jalisco, Chiapas, Veracruz, Tamaulipas, Tlaxcala, Oaxaca, Sinaloa, Baja California, Zacatecas, Michoacán y Chihuahua. Mientras que la menor participación se registró en Baja California Sur, Aguascalientes, Colima, Campeche, Hidalgo y Morelos. El caso de Baja California es importante señalar que si bien la superficie cosechada ubica a este estado en la 23^a posición; por el valor de la producción BC representa la 14^a economía

agrícola en el país. Lo anterior, se debe a la alta tecnificación del campo, tipos de cultivo y valor de mercado, (hortalizas, algodón trigo, otros) de exportación. Así como al acceso y la aplicación de tecnologías avanzadas para la producción agropecuaria como el riego presurizado, los sistemas automatizados, la producción en invernadero, semillas y razas genéticamente mejoradas, la utilización de herramientas biotecnológicas en el diagnóstico de plagas y enfermedades, los sistemas de control de producción, entre otros.

En Baja California (B.C.), se cuenta con un sector agrícola dinámico y con presencia de sus productos en el mercado regional, nacional e internacional. En este sentido, las cifras de la producción agrícola en el 2009 reportaron una superficie sembrada de 228,135.66 ha y una superficie cosechada de 207,335.52 ha. Esta producción generó un valor, en miles de pesos, de \$9,367,317.86. En ese sentido, las cifras que se reportan en el sector agrícola del estado de BC, en cuanto a los cultivos más representativos debido a su rendimiento productivo y su rentabilidad económica (por tratarse en algunos casos de productos de exportación), se tiene a la flor, el tomate, trigo, algodón, alfalfa y cebollín, entre otros. Por otra parte, las actividades de ganadería en BC se componen de: 1) crianza de bovinos, porcinos, ovinos y caprinos (ganado en pie); 2) aves y guajolotes (ave y guajolote en pie); 3) carne en canal de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos ave y guajolote; 4) leche (bovinos y caprinos); y 5) otros productos (huevo para plato, miel, cera en greña y lana sucia). De acuerdo con información de SAGARPA 2009, el rubro de ganado en pie reportó una producción de 4,923,236 ton con un valor en miles de pesos por \$86,935,332. Las cifras de ave y guajolote en pie fueron de 3,357,857 y su valor en miles de pesos \$ 53,430,613.00. Los rubros de ganado en pie y ave y guajolote en pie sumaron en miles de pesos un total de \$ 140, 365,944.00. Esta participación representó el 37.2% del valor de la producción nacional. En cuanto a las cifras de carne en canal en el 2009 se produjeron 5,621,726 ton y su valor en miles de pesos ascendió a \$153,829,750.00. Este monto representó el 40.7% del valor de la producción nacional. Los rubros de leche y de otros productos generaron en miles de pesos \$50, 698,046.00 (13.4%) y \$32,517, 244.00 (8.6%), respetivamente del valor de la producción nacional.

En B.C., las cifras de producción, precio, valor, animales sacrificados y peso en el 2009, muestran que las actividades de sacrificio de ganado tiene un papel importante al

reportar una producción de carne (bovino, porcino, ovino y caprino) de 78,910 ton. con un valor de la producción en miles de pesos de \$2,883,764.00.

En las cifras de ganado en pie B.C. tiene una producción representada principalmente por bovinos con 125,379 ton, seguida de la producción porcina con 1,548 ton, ovina con 545 ton y en última estancia la caprina con 474 ton. En términos del valor de la producción de ganado en pie, las actividades bovinas han generado ganancias de aproximadamente de \$2, 793,095.00. Otra actividad que comienza a adquirir importancia es la producción de leche. Aquí las cifras reportadas son de bovino 176,795 litros y de caprino 464 litros. El valor total de la producción de leche en miles de pesos fue de \$874,896.00.

En lo particular en torno al desarrollo de las actividades agrícolas se destacan las dos grandes zonas de producción primaria: el Valle de Mexicali y la Zona Costa. La primera cuenta con una superficie agrícola bajo riego de más de 182,000 ha. Las actividades agrícolas y pecuarias son intensivas, destacando la producción de trigo, algodón y alfalfa por la superficie sembrada; y de cebollín por su alto valor de comercialización. El Valle de Mexicali es una zona libre de enfermedades reconocida a nivel mundial, lo cual le proporciona un alto potencial de producción. En esta región se encuentra la mayor parte de la agroindustria de la entidad; mientras que en materia de pesca sobresale el puerto de San Felipe, ubicado en el Golfo de California.

La Zona Costa cuenta con alrededor de 25,000 ha de riego y 58,000 ha de temporal e incluye al municipio de Ensenada, el Valle de Guadalupe, Maneadero, Ojos Negros, San Quintín y El Rosario. En esta zona también se consideran a los Municipios de Tijuana, Tecate y Rosarito. Sobresale en ella la producción de hortalizas en particular en la región de San Quintín; la ganadería extensiva y la producción de leche altamente tecnificada y con sanidad certificada se localiza en los Municipios de Playas de Rosarito, Tijuana y Tecate. Los principales cultivos en la Zona Costa son el tomate, la cebolla, la vid, la fresa y el olivo. El municipio de Ensenada concentra la mayor parte de la actividad pesquera y acuícola del estado, así como los principales recursos forestales que se encuentran básicamente en tres áreas naturales protegidas.

2.1.3. La Biotecnología en el Agro Bajacaliforniano

Para superar los retos económicos, sociales y ambientales desde la Secretaría de Desarrollo Económico se plantea que el desarrollo del estado de B.C. debe basarse en la generación de nuevos conocimientos y en su aplicación tecnológica (SEDECO, 2008). En este contexto, la industria biotecnológica presenta un alto potencial de desarrollo para los próximos años. Para que ocurra tal avance se pueden mencionar los siguientes puntos:

- a. En la ciudad de Ensenada se localizan importantes instituciones de educación superior y centros de investigación de excelencia (UNAM-CICESE-UABC) que trabajan temas de biotecnología. En estos centros se encuentra adscrito un número importante de investigadores del área de la biotecnología, además de técnicos, docentes y estudiantes. Este hecho ha permitido que en Ensenada se hayan establecido nuevas industrias biotecnológicas de muy alto nivel (SEDECO, 2004).
- b. Desde hace varios años se cuenta en B.C. con la presencia de importantes compañías, tales como Cenit, Laboratorio de Soluciones Genéticas, Innova Biotech, Alimentos Concentrados California, Agroindustrias El Alamo, Cervecería Cuauhtémoc Moctezuma, empresas vitivinícolas, Scantibodies Laboratory Inc., y Twin World Bionutrients entre las más representativas.
- c. Actualmente la fuerza de trabajo en Baja California se integra por alrededor de 620,000 trabajadores incluidos desde mano de obra básica, hasta profesionistas especializados de niveles muy avanzados (SEDECO, 2009).

Lo anterior demuestra la capacidad e interés que existen en B.C. para crecer en el número y tamaño de las empresas que emplean o pudieran incorporar a la biotecnología en sus sistemas de producción apoyándose en las IES y Centros de investigación como formadoras de recursos humanos y generadoras de conocimientos. En este sentido, la UABC, además de contar con sus institutos y facultades con vocación científica y biotecnológica en Ensenada, en Mexicali los Institutos de Ingeniería, Investigaciones en Ciencias Veterinarias y Ciencias Agrícolas. Éstos últimos poseen un importante potencial en investigación y desarrollo de procesos y productos biotecnológicos en plantas y animales.

En general, las unidades académicas mencionadas cuenta con infraestructura importante en sus laboratorios, por mencionar algunos, en Ensenada se cuenta con los

laboratorios de genética y biología molecular, de larvicultura, biotecnología, cultivo de camarón, cultivo de microalgas y áreas de bioensayos entre otros. Además, en los últimos años, al igual que en otros institutos de la UABC, el Instituto de Ciencias Agrícolas en Mexicali ha invertido en la instalación y mejoramiento de sus áreas de investigación como invernaderos, laboratorios de fitopatología, biología molecular y biotecnología vegetal, entre otros. Esto contribuye a fortalecer las líneas de investigación ya existentes incorporando aspectos de biorremediación, bioprocesos y biotecnología de cultivos; y por ende permite formar egresados mejor preparados para su incorporación a la industria.

En un trabajo realizado en 2004 acerca de la industria biotecnológica en el mundo (Investibaja, 2004) se observó que en el estado de California se encuentran concentradas un número importante de empresas del ramo, hecho que debido a la cercanía geográfica representa ventajas importantes para nuestro estado y que debiera ser aprovechado por la industria biotecnológica en Baja California.

El trabajo antes mencionado muestra que para el 2004 la industria biotecnológica mundial se conformaba por más de 3,750 firmas. Algunos de los países que poseen más industrias del ramo son Alemania, Gran Bretaña, Francia, Australia, Suecia e Israel, pero el 50% de éstas se concentra en América del Norte. Canadá posee 410 empresas que representan el 11% de las empresas biotecnológicas a nivel mundial, y los Estados Unidos cuentan con 1,466 empresas, es decir casi el 40%. Aunado a ello, el 28% de las empresas de biotecnología establecidas en Estados Unidos se localiza en el estado de California (411 firmas), lo cual representa el 9.5% de las establecidas en todo el mundo. (Beyond Borders, 2002).

La concentración de empresas biotecnológicas en California, específicamente en los alrededores de las ciudades de San Francisco y San Diego, han abierto un nicho de oportunidad para B.C. como región atractiva para inversiones en el área.

En consecuencia, en el municipio de Ensenada, en el año 2003 se creó la “Comisión de Alto Valor Agregado”, grupo con perfil y liderazgo empresarial, que identificó que la oportunidad de desarrollo de empresas con mayor nivel de derrama económica basado en tecnología, incluida la biotecnológica. Más tarde esta Comisión dio pie a la creación del Consejo Empresarial de Biotecnología, A.C., organismo impulsor y eje de una nueva estrategia de desarrollo. Posteriormente, basándose en el modelo de “Clusters” y

apoyados en la Política de Desarrollo Empresarial 2002-2007, que dio prioridad a proyectos con alto perfil de contenido intelectual; esas empresas se aliaron con la comunidad científica del puerto y comenzó a detonar la industria de la biotecnología.

Para cubrir estas nuevas demanda, en BC se ha venido impulsado la formación del recurso humano en el área, en aspectos tecnológicos y de negocios, acción que dio surgimiento a los llamados “bioempresarios”. Bajo esta fórmula, empresas como “Amplitec” y “ADN-TEST”, que realizan operaciones de biología molecular para la detección de diferentes enfermedades como el VIH y cáncer de mama, pasaron de ser un proyecto, a una realidad concreta; convirtiéndose hoy en referente para el surgimiento de otras compañías que comienzan a enfocar sus intereses hacia otros sectores como el marino, acuícola y agrícola.

La industria de la biotecnología generó gran revuelo en la localidad, al grado que existen importantes proyectos de empresas extranjeras que pretenden asentarse en el municipio de Ensenada. Por esta razón los organismos impulsores de este sector continúan trabajando en concretar la apertura de nuevas empresas; promover el desarrollo de infraestructura; formar cuadros de expertos; y establecer medidas de política pública que hagan de la región un espacio más atractivo y saludable para el desarrollo (BE, 2007).

En B.C., la biotecnología puede impactar en campos como la ganadería, agricultura y pesca. Por ejemplo, en agricultura es posible realizar diagnósticos moleculares de enfermedades en plantas, producir plantas resistentes a plagas, enfermedades, sequías y la sal; generar biopesticidas y biofertilizantes, etc. En la ganadería se puede mejorar el control de la fertilidad y la producción de ganado; mejorar la genética de especies productivas; establecer herramientas moleculares de diagnóstico de enfermedades; generar nuevas vacunas; y crear nuevos productos para la alimentación del ganado; además de emplear residuos de la producción pecuaria para generar nuevos productos y reducir la contaminación del ambiente. Todos estos son avances biotecnológicos que son una realidad inmediata.

Industria Agroalimentaria.

México destaca en el mundo como exportador de productos agroalimentarios. Esta industria estratégica está conformada por los sectores: agrícola, silvícola, ganadero, caza,

pesca, alimentos, bebidas y tabaco. Entre 2005 y 2009, las exportaciones agropecuarias de México crecieron a una tasa promedio anual de 12%, mientras que las importaciones lo han hecho al 11%. Nuestro país se encuentra entre los principales exportadores mundiales de tomate, aguacate, limón persa, café orgánico y carne de cerdo.

Gracias a su extensión territorial, diversidad climatológica y cercanía geográfica con uno de los mercados más grandes del mundo (Estados Unidos), México tiene un lugar estratégico en materia de exportación agroalimentaria. El valor exportado en este sector durante 2009 fue de 3 mil 410 millones de dólares en el rubro de hortalizas; 2 mil 429 millones de dólares en frutas; 381 millones de dólares en café, té y similares; 425 millones de dólares en productos cárnicos; y 637 millones de dólares en pescados, crustáceos y similares.

De acuerdo con la SAGARPA, México posee la tecnología, la materia prima y la infraestructura para brindarle al mercado nacional y mundial alimentos seguros para su consumo, que conservan sus cualidades únicas y su sabor (SAGARPA, 2010). Además, México es un importante exportador de bebidas alcohólicas, diariamente se consumen más de 20 millones de cervezas mexicanas en el mundo, y están presentes en más de 150 países. El vino mexicano ha recibido más de 300 reconocimientos en los últimos diez años; y se exporta a Estados Unidos, Canadá, Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Países Bajos, Reino Unido, Irlanda, Italia, Noruega, Rusia, India y Japón.

Por otra parte, se ha observado un incremento en la demanda nacional e internacional de carne y subproductos de cárnicos mexicanos. Lo anterior, gracias a los altos estándares de calidad y sanidad de la carne mexicana. Por ello estos productos se exportan con éxito a Estados Unidos, la Unión Europea, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Cuba, Vietnam, Corea, Japón, Puerto Rico, República Dominicana, Egipto y Ghana.

Industria Alimentaria en Baja California

En la Política de Desarrollo Empresarial de B.C. (Secretaría de Desarrollo Económico, 2009.), se menciona al sector agroalimentario como una de las vocaciones productivas del

Estado, específicamente en las regiones de San Quintín en el Municipio de Ensenada y en el Valle de Mexicali.

La industria de las bebidas se cataloga dentro de este análisis como un sector que presenta un crecimiento por arriba de la media nacional, siendo un área estratégica de desarrollo para potenciar la industria del vino en Ensenada y para la creación de un Cluster de la industria en Tecate.

El subsector de alimentos, bebidas y tabaco de la industria manufacturera en BC representa el 2.5% del valor total de producto interno bruto del estado, con un crecimiento del 0.5% entre 2001 y 2006. En el Estado se tienen registradas alrededor de 90 empresas dedicadas a la transformación industrial del sector agropecuario. Por mencionar algunas de las más representativas están Jumex, Bachoco, Nestle, Harinera la Moderna, Harinera el Rosal, Cervecería Tecate, LA Cetto, Casa Domecq, Bimbo, Sabritas, Coca Cola, Pepsi Cola, Jugos Kern's, Lala, Jersey, Don Fileto, Su Karne, entre otras.

Para los fines del presente estudio podemos recuperar la importancia de la industria biotecnológica y sus múltiples posibilidades en el área agropecuaria considerando no solo el potencial en la agricultura, ganadería, pesca y acuicultura sino en la industria agroalimentaria.

2.1.4. Cobertura de la Oferta Educativa Superior en México

En nuestro país se cuenta con una oferta educativa en el nivel técnico superior y superior en el áreas de la Ingeniería y Tecnología en México, de acuerdo con el Catálogo de Carreras de Licenciatura en Universidades e Institutos Tecnológicos (ANUIES, 2010). A nivel licenciatura, se reporta una amplia oferta académica en Biotecnología en años recientes, destacando la presencia de Instituciones de Educación Superior del centro y sur de México que ofertan la carrera de Biotecnología: Universidad de Guadalajara (UDG), Centro Universitario de la Ciénaga, Instituto Politécnico Nacional (IPN) DF, Universidad Politécnica de Pachuca (UPP), Universidad Politécnica del Estado de Morelos (UPEMOR), Universidad Interamericana AC (LAINTER) Puebla, Universidad Politécnica de Puebla (UP de PUEBLA), Universidad Popular de Puebla, Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), Universidad Autónoma de Guadalajara (UAG), Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) campus México y Querétaro. En menor medida en el Norte y Noroeste del País destacando la presencia de Instituciones de Educación Pública ubicadas en los estados de Sonora y Monterrey: Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON) y Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL).

A nivel de Técnico Universitario se ha reportado el perfil en Agrobiotecnología en planes de estudio de Universidades Tecnológicas pertenecientes a la Secretaria de Educación Pública. Destacando las siguientes Universidades Tecnológicas: Universidad Tecnológica de la Selva, Chiapas; Universidad Tecnológica de la Huasteca Hidalguense, Hidalgo; Universidad Tecnológica de la Costa, Nayarit; y Universidad Tecnológica Izúcar de Matamoros, Puebla.

En los cuadros 1 y 2 se enlistan las Instituciones de Educación Pública y Privada que imparten la carrera en biotecnología a nivel de licenciatura y nivel técnico.

Cuadro 1. Oferta Educativa en Ingeniería y Tecnología en México

Estado	IES	Programa	Duración
Hidalgo	Universidad Politécnica de Pachuca	Bioingeniero	11 cuatrimestres
Jalisco	Universidad de Guadalajara	Ing. Biomédico	8 semestres
Distrito Federal	Universidad Autónoma Metropolitana		12 trimestres
	Instituto Politécnico Nacional		8 semestres
	Universidad Iberoamericana		8 semestres
	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey		9 semestres
Nuevo León			
Querétaro	Universidad Autónoma de Querétaro	Lic. en Biotecnología	9 semestres
Puebla	Universidad Politécnica de Puebla	Ing. En Biotecnología	10 cuatrimestres
Puebla	Universidad Popular de Puebla		9 semestres
Estado de México Nuevo León Querétaro	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey		9 semestres
			11 cuatrimestres
			10 cuatrimestres
Hidalgo	Universidad Politécnica de Pachuca		
Morelos	Universidad Politécnica del Estado de Morelos		
Zacatecas	Universidad Politécnica de Zacatecas		
Distrito Federal	Instituto Politécnico Nacional	Ing. Biotecnólogo	8 semestres
Sinaloa	Universidad Politécnica de Sinaloa	Ing. Biotecnólogo	10 cuatrimestres
Chiapas	Universidad Autónoma de Chiapas	Ing. Biotecnólogo	9 semestres
Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	Biotecnólogo en Acuicultura	7 semestres
Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	Bioingeniero	8 semestres
Tabasco	Universidad Autónoma de Guadalajara	Ing. Biotecnólogo Ambiental	7 semestres
Sonora	Instituto Tecnológico de Sonora	Ing. Biotecnólogo	8 Semestres

Fuente: Elaboración propia con base en el Catálogo de Carreras de Licenciatura en Universidades e Institutos Tecnológicos (ANUIES, 2010).

Cuadro 2. Oferta Educativa en nivel Técnico en Biotecnología México

Estado	IES	Programa	Duración
Sonora	Universidad de la Sierra	Técnico en Biotecnología	4 semestres
Estado de México	Universidad Tecnológica de Tecamac	TSU en Biotecnología	2 años
Michoacán	Universidad Tecnológica de Morelia		
Tabasco	Universidad Tecnológica de Tabasco		

Fuente: Elaboración propia con base en el Catálogo de Carreras de Licenciatura en Universidades e Institutos Tecnológicos (ANUIES, 2008).

Como se puede observar, se tienen aproximadamente 15 programas registrados en las áreas de Bioingeniería, Biomedicina y Biotecnología, que van desde los siete hasta los diez semestres, concentrados principalmente en la Región Centro y Sur. No obstante en la Región Noroeste, actualmente sólo se ofrecen dos programas en el área, uno de ellos en la UABC enfocado principalmente al área de biomedicina e ingeniería médica (bioingeniería) y en el Estado de Sonora con enfoque en biotecnología ambiental.

En el caso de Universidades y programas educativos en el área en el vecino estado de California, se puede mencionar que existe la Universidad Estatal de California, Hayward (CSUH) que cuenta con el Programa de Certificación en Biotecnología (BCP), el cual se estableció en 1986 con el objetivo de satisfacer las necesidades específicas para la atención a la rápida expansión de la industria biotecnológica en el área. La Universidad Estatal de California, Los Ángeles, ofrece el Programa Biotecnología a nivel de Posgrado. Universidad de California en San Diego UCSD Extensión Oferta Certificado de Especialización en Biotecnología. Sin embargo, la industria biotecnológica de San Diego como la farmacéutica, la agrícola y la pesca son sectores importantes de crecimiento en la economía de California y demandantes de personal calificado.

La formación de profesionistas a nivel licenciatura por la UABC, podría ser un factor importante en satisfacer el déficit de especialistas en biotecnología en los mercados laborales de la Región Noroeste y sur de California (USA) (Investibaja, 2004).

2.1.5. Resultado Diagnóstico del Requerimiento de Biotecnólogos en el sector Agroindustrial de Baja California.

Se seleccionó un grupo de empresas del ramo agroindustrial de Baja California, abarcando el Sector Agrícola, Pecuario y de Transformación, consultando las bases de datos registradas en la Cámara Nacional de Comercio (CANACO) y la Cámara Nacional de la Industria y Transformación (CANACINTRA). A dichas empresas ubicadas en el estado de Baja California (Cuadro 3.) se les aplicó el estudio diagnóstico con el fin de obtener información sobre la necesidad de profesionistas en el ramo de la Biotecnología.

Cuadro 3. Relación de Empresas Encuestadas en Baja California	
Empresa	Dirección
Berry Veg. de Baja California, S.A. de C.V.	Camalú, B.C.
Seleccionadora de Legumbres Rodríguez	San Simón, B.C.
Importadora y Comercializadora de Agroquímicos y Semillas, S.A.	Maneadero, Ensenada B.C.
Rancho Don Juanito, S.A. de R.L. de C.V.	Vicente Guerrero, Ensenada, B.C.
Agroquímicos de Maneadero	Maneadero, Ensenada B.C.
Empresas en Ensenada B.C.	Maneadero, Ensenada, B.C.
Agroproductos del Cabo, S.A. de C.V.	Ensenada, B.C.
Empresas dedicadas a micropropagación de plantas	Maneadero, Ensenada B.C.
Rancho Los Pinos	San Quintín, B.C.
Productos Valvita	Ensenada,
Empaque San Telmo	Entrada a San Pedro Mártir
Seminis S.A de C.V.	Rancho el Milagro
Vinícola Domecq	Valle de Guadalupe, Ensenada
SU KARNE Producción, S.A. de C.V.	Col. Rosita, Mexicali.
Rastro TIF 154	Lote 62, Col. Pólvora, Valle de Mexicali
Tecniprosesos Biológicos, S.A. de C.V.	Bataques-Gpe. Victoria, Valle de Mexicali
Fertilizantes Tepeyac, S.A. de C.V.	Bataques-Gpe. Victoria, Valle de Mexicali
Quimical S.A. de C.V.	Valle de Mexicali
Semillas y fertilizantes Calafia, s. de R.L. de C.V.	Mexicali
GN Productores Agrícolas	Ejido Nuevo León, Valle de Mexicali
Empresa Oelayo S.P.R. de. R.L.	Mercado Braulio Maldonado, Mexicali
Agrícola El Toro	Poblado Los Algodones.
Planta procesadora Jersey	Carretera a San Felipe, Mexicali
Procesadora de Leche y derivados lácteos Imperial	Carretera a San Felipe, Mexicali
Bachoco	Mexicali

Planta procesadora de jugos JUMEX,	Mexicali
Planta procesadora de alimentos Nestlé,	Mexicali
Planta procesadora de alimentos Bimbo	Mexicali
Planta procesadora de Sabritas	Mexicali
Planta procesadora de Barcel	Mexicali
Planta embotelladora de CocaCola	Mexicali
Planta embotelladora de Pepsi Cola	Mexicali
Planta procesadora de jugos Kerns	Mexicali
Planta de embutidos y productos cárnicos Rosarito	Mexicali
Cervecería Cucapá	Mexicali
Harinera La Moderna	Mexicali
Harinera El Rosal, Mexicali	Mexicali
Maseca	Ej. Puebla, Mexicali
Asociación de Lecheros	Ej. Michoacán de Ocampo, Mexicali
Semex ABS	Mexicali
Purina	Mexicali
Nutrimec	Ej. Michoacán de Ocampo, Mexicali
Productoras de aceites comestibles, Mexicali	Mexicali
Don Fileto	Carr. San Felipe km. 13.5, Mexicali
Monsanto	Mexicali
Algodonera El Venado Mexicali	Lazaro Cardenas, Mexicali
Planta procesadora de Leche y productos derivados lácteos Lala	Tijuana
Vitivícolas del Valle de Guadalupe	Valle de Guadalupe (L.A. CETTO, Domec)
Cervecería Tecate	Tecate B.C.
Germinados Mugo	Valle de Guadalupe
Olivarera Mexicana	Valle de Guadalupe
Baja Olive	Valle de Guadalupe

Los resultados obtenidos muestran una tendencia hacia el uso y aplicación de la biotecnología lo cual queda confirmado con el hecho de que más del 90% de las empresas emplean procesos biotecnológicos en alguna etapa de su sistema de producción (Figura 1).

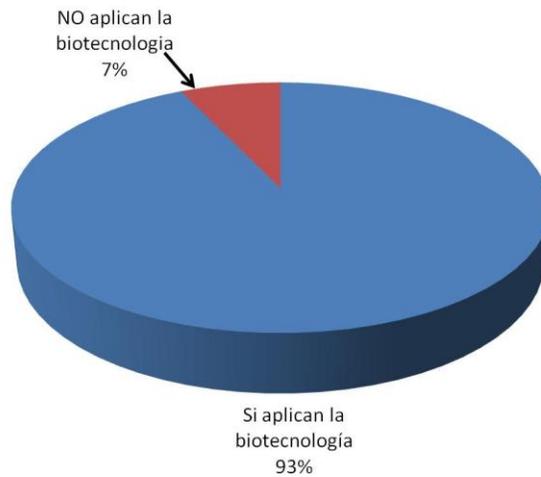


Figura 1. Empresas de Baja California que fueron encuestadas y aplican la biotecnología en sus procesos de producción.

Sin embargo estas actividades biotecnológicas son realizadas por profesionistas de otras áreas del conocimiento, por ejemplo Biólogos, Ingenieros en Alimentos, Médicos, entre otros, ó en otros casos por personal sin formación universitaria (Figura 2).

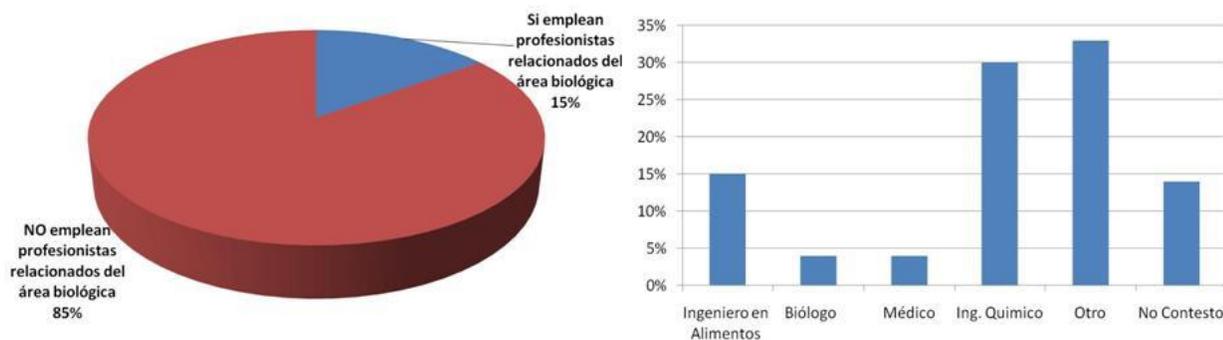


Figura 2. Empresas de Baja California encuestadas que emplean profesionistas relacionados o no con la biotecnología.

En las empresas encuestadas las funciones del personal a cargo de los procesos biotecnológicos implican funciones desde la biotecnología clásica, como fermentaciones para producción de vinos y cervezas, panificación, procesamiento de lácteos, vigilancia en aplicación correcta de normas de inocuidad, entre otros. Así también realizan actividades

que involucran procesos biotecnológicos avanzados como micropropagación, control biológico, y manejo de organismos genéticamente modificados (cuadro 4).

Cuadro 4. Actividades biotecnológicas que desempeñan los profesionistas en las empresas encuestadas
Micropropagación
Control biológico
Transgénicos
Manejo postcosecha
Sanidad vegetal
Inocuidad de productos de origen vegetal
Nutrición animal
Inocuidad de productos de origen animal
Fermentaciones en productos vitivinícolas
Procesos de elaboración de bebidas
Mejoras en los procesos de la panificación
Inocuidad de productos de la industria

Respecto al perfil que las empresas agroindustriales encuestadas solicitan de sus profesionistas en el área biotecnológica se incluyen conocimientos específicos de biotecnología agrícola y pecuaria, como mejoramiento genético empleando herramientas moleculares; propagación y manipulación de microorganismos con diferentes fines biotecnológicos; y alternativas de conservación de alimentos mínimamente procesados, entre otros. Así también se hace mención de las habilidades deseables en los profesionistas de la biotecnología, tales como la toma de decisiones, trabajo en equipo y manejo de personal. Entre las actitudes deseables en estos profesionistas destacan la iniciativa, puntualidad, actitud propositiva, aunado a valores tales como responsabilidad, honestidad, ética y respeto.

En resumen, los comentarios de los empresarios fueron dirigidos a que en el medio agropecuario se emplea la biotecnología con paquetes tecnológicos extranjeros, pero a futuro será necesario emplear profesionistas capacitados que permitan incrementar la producción, reducir costos y disminuir la dependencia de insumos extranjeros. Además de que la participación de Biotecnólogos en industrias agropecuarias favorecerá el diagnóstico y control, de plagas y enfermedades, mediante el desarrollo de procesos biotecnológicos que contribuyen a la reducción en el uso de agroquímicos.

2.1.6. Conclusiones y Recomendaciones del Estudio de Factibilidad para la propuesta de creación de un nuevo plan de estudios en el área biotecnológica.

2.1.6.1. Conclusiones

1. El sector agropecuario y en particular, la agricultura sigue enfrentándose con grandes desafíos, entre ellos el de alimentar a 2,000 millones de personas más para el año 2030 partiendo de una base de recursos naturales cada vez más limitados. La transferencia efectiva de las tecnologías existentes a las comunidades rurales pobres y la creación de biotecnologías innovadoras y seguras podría ampliar enormemente las perspectivas de mejorar de manera sostenible la productividad agrícola en el presente y en el futuro. Pero la tecnología por sí sola no puede resolver los problemas de las personas pobres, y es necesario evaluar cuidadosamente algunos aspectos de la biotecnología, en particular sus efectos socioeconómicos y sus repercusiones sobre la inocuidad de los alimentos y el medio ambiente (FAO, 2009).

2. El tema de la formación de ingenieros, tecnólogos y científicos es fundamental en el desarrollo del sector biotecnológico de América Latina y en particular en nuestro país como se ha puntualizado en Falck-Zepeda, et. al. (2009) “para evaluar la bioseguridad y la inocuidad de los alimentos, es necesario contar con una masa crítica mínima de capacidad científica, potenciada por inversiones en recursos humanos, tecnológicos y financieros”.

3. A nivel internacional y nacional mucho se ha documentado sobre el estadio de la Biotecnología Agropecuaria (FAO, 2000, 2008 y 2010; Debackere, 1998; Díaz, 2000; Acquaye et.al.2004); Trigo, 2002, y Falck-Zepeda, et. al. 2009). Entre los puntos de reflexión sobre causales e inhibidores de los productos de la biotecnología, destacan los temas sobre bioseguridad y la inocuidad de los alimentos, la complejidad de los procesos regulatorios y el elevado costo de la evaluación de bioseguridad, la capacidad para negociar y solucionar problemas relacionados con la propiedad intelectual o con los instrumentos de protección intelectual; el establecimiento de alianzas estratégicas; la transferencia de las tecnologías; y el valor agregado en la cadena agroalimentaria; y la formación de recursos humanos.

4. Si la Biotecnología tiene un potencial real de contribuir a solucionar los problemas alimentarios en México y en particular, en Baja California; entonces se hace

impostergable generar la crítica a través de que se formen esas capacidades innovativas y científicas necesarias para el desarrollo de un sector agropecuario competitivo y sustentable.

5. En Baja California, el interés por contar con un sector agropecuario y una industria agroalimentaria competitiva es un tema en las agendas gubernamentales, empresariales y académicas urgente de atender. En la esfera gubernamental tenemos como referencia la Política de Desarrollo Empresarial de Baja California (SEDECO, 2004) y la Política de Desarrollo Empresarial de Segunda Generación en Baja California (SEDECO, 2010). Así desde la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) se marca la pauta a seguir con la política de clusters como estrategia detonadora del desarrollo económico y tecnológico del estado en los próximos años. Asimismo, se reconoce que uno de los principales requerimientos para el desarrollo de estos sectores es el capital humano especializado.

6. La Universidad Autónoma de Baja California, y en particular, del Instituto de Ciencias Agrícolas con la creación del programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario son congruentes con la Política Nacional que sirvió de referencia para el diseño de la Política de Desarrollo Empresarial de Segunda Generación, 2010-2012 y el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2008-2012.

7. La UABC con la formación de profesionales en biotecnología agropecuaria contribuirá al mejoramiento de la productividad de las empresas e industrias que conforman los clusters de productos hortícolas, salud, pesca y vino, así como de la industria agroalimentaria en la que destacan el crecimiento de empresas productoras y procesadoras de cárnicos, jugos, cervezas y lácteos entre otros.

8. Las áreas de acción del Biotecnólogo Agropecuario, serán: Genómica, Marcadores Moleculares, Medición y conservación de la diversidad genética, Verificación de Genotipos, Mejoramiento y Reproducción de Cultivos y Árboles, Cultivo de Células y Tejidos y Micropropagación, Selección In Vitro, Ingeniería Genética. Biocontrol de plagas y enfermedades; biofertilizantes, partición de embriones

9. En la agricultura del estado de Baja California se registran avances importantes en el mejoramiento de semillas, técnicas de manejo y control de plagas impactando positivamente en el rendimiento de la producción agropecuaria. El estado tiene un sector

agrícola dinámico y con presencia de sus productos en el mercado regional, nacional e internacional en donde existen condiciones idóneas por producir cultivos mediante la aplicación de la Biotecnología.

10. El aumento de la productividad en Baja California ha podido ser generado a través de la aplicación de tecnologías avanzadas de cría y alimentación, en especial en la producción de pollos de engorda, huevos y en los sectores porcino y lácteo. En el caso de la carne de vacuno el uso de hibridación y la inseminación artificial ha acelerado el proceso de mejora genética. Las principales aplicaciones biotecnológicas utilizadas en la producción animal ha sido una mejora en la conversión de alimentos, la tasa de crecimiento, el rendimiento lechero, la eficiencia reproductiva, entre otras, así como las demandas de los consumidores en cuestiones como contenido de grasa.

11. Las mejoras biotecnológicas en el área de ganadería extensiva incluyen a la alimentación animal,, la alimentación balanceada, la adición optimizada de aminoácidos y micronutrientes minerales y la obtención de variedades de forrajes mejorados y el desarrollo de sistemas de explotación ganadera de estabulación permanente. Los sistemas de inocuidad alimentaria y sanidad animal se enfrentan a nuevos desafíos como resultado de la complejidad de las cadenas de suministro en el sector pecuario gracias a la globalización y la liberalización del comercio. La normatividad existente y las exigencias de los consumidores crean nuevos desafíos para los productores. Mejorar el manejo del ganado con el objetivo de prevenir y controlar las enfermedades puede proporcionar grandes beneficios tanto económicos, sociales o para la salud. Las nuevas aplicaciones biotecnológicas pueden contribuir a conseguir un mejor manejo de los riesgos relativos a la sanidad animal. Existen avances en la proteómica, la transcriptómica y la genómica.

12. Baja California, se está transformando rápidamente en un centro de producción y procesamiento de alimentos de calidad certificada clase mundial que atiende los mercados nacional e internacional, aprovechando su posición geográfica, su disponibilidad de recursos naturales, y la calidad de sus recursos humanos. Lo anterior se sustenta en la cercanía con algunos de los centros de distribución y de consumo más importantes del mundo y es un punto de acceso estratégico para los mercados orientales.

13. Aún con la capacidad existente, se requiere la formación de recursos humanos que impulsen el desarrollo del área agropecuaria en aspectos biotecnológicos, que contribuyan en la creación, innovación y transformación de productos que favorezcan el desarrollo de la agroindustria en el estado.

14. Existe a nivel nacional, regional y en el contexto internacional cercano una oferta educativa en el área de la biotecnología con diferentes niveles, en caso de nuestro país de Técnico Universitaria, licenciatura o ingeniería, maestría y doctorado. Se identifica una orientación en la formación a nivel de posgrado con énfasis a los temas de la biotecnología agropecuaria, particularmente en la región noroeste por las vocaciones productivas de los estados de Sinaloa, Sonora, Baja California Sur y Baja California.

15. Existe oferta educativa en el vecino estado de California donde los programas educativos están enfocados a la formación a nivel profesional y posgrado, así como a la especialización y capacitación mediante esfuerzos de educación continua. La diversificación de la oferta educativa en esta área se encuentra estrechamente vinculada al crecimiento de la industria biotecnológica, pues concentra cerca del 10% de la industria mundial.

16. En Baja California, existen las condiciones sociales, y productivo-económicas para la viabilidad de la apertura del programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario. Sin embargo, para la decisión institucional debe tomarse con base en las disposiciones o capacidades para contratar Recursos Humanos con Formación en el área de la Biotecnología y la disposición de infraestructura física, laboratorios y equipo existente, así como la capacidad de inversión en el corto, mediano y largo plazo.

2.1.6.2. Recomendaciones

17. Establecer claramente una definición de la denominación del profesional en Biotecnología Agropecuaria y sus competencias, afín de evitar confusiones con los Perfiles de Agrónomo, Agrónomo Zootecnista, Médico Veterinario e incluso Biólogo, Bioingeniero o Ingeniero en Alimentos.

18. Diferenciar el campo profesional del Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario con respecto a los perfiles mencionados.

19. Discutir institucionalmente sobre las variantes en la denominación de este perfil “Ingeniero en Biotecnología Agropecuaria”, “Licenciado en Biotecnología Agropecuaria” o “Biotecnólogo Agropecuario”, por considerarse un punto central para los trabajos de elaboración del Plan de Estudios.

20. Hacer énfasis en el término de Empresarialidad como parte de la integración de la formación de los recursos humanos en ciencia y tecnología, esto le confiere a la Universidad un papel activo en el desarrollo económico, pues hoy más que nunca se debe considerar en el currículo de carreras como la Biotecnología Agropecuaria ya que se hace necesaria una formación emprendedora y de negocios, pues es importante detonar la capacidad de talentos humanos para incursionar en los negocios, de tal forma que la Universidad debe promover al menos que un porcentaje de los egresados de esta carrera formen una empresa, ya que es la única forma de que este sector pueda crecer y fortalecerse localmente (opinión de empleadores, 2010).

21. Diseñar una estrategia de colaborar este perfil a los troncos comunes en el área de bioingeniería ya que en opinión de los entrevistados ambos Institutos deben unir esfuerzos para formar mejores profesionales, particularmente si hace alusión a un perfil como el de Biotecnólogo Agropecuario en donde se fusionan conocimientos y mercados laborales esenciales en ambos.

22. Diseñar una estrategia de vinculación temprana con las empresas que desarrollan biotecnología con el objetivo de ofrecer a los alumnos un panorama de su desarrollo profesional en el campo de la biotecnología agropecuaria.

23. Diseñar una estrategia de posicionamiento del Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA) en el Estado a través de las funciones de docencia e investigación, en particular en la zona suroeste donde se vislumbra un mercado laboral importante para el Biotecnólogo Agropecuario.

24. La propuesta debe fundamentarse en el modelo educativo por competencias con un plan de estudios flexible, que parta de un tronco común en el área básica, dejando las etapas disciplinarias y terminales con orientación hacia las áreas de especialización en el campo de la biotecnología en plena correspondencia a las necesidades de los sectores productivos para evitar la saturación del mercado laboral.

25. Este programa desde su concepción debe estar diseñado para desarrollarse vinculado con la industria para garantizar la pertinencia de los contenidos de las modalidades de aprendizaje y garantizar las competencias profesionales de egreso. Además por ser sectores tan especializados con una tecnología costosa y cambiante es necesario que parte de las prácticas profesionales se realicen en las empresas.

26. La colaboración entre Institutos es clave para el desarrollo de programas profesionales multidisciplinarios como esta propuesta que incluye aspectos que tienen que ver la Biología, la Medicina, la Ingeniería, la Química, la Física, entre otras, de tal forma que debe integrarse como un programa de la DES Ingeniería y Tecnología, ya que se encuentran aplicaciones en plantas y animales. Particularmente para aprovechar la infraestructura en laboratorios y uso de equipos.

27. Considerar como ejes de conocimientos las cuatro ramas principales del desarrollo de la Biotecnología: Microbiología, Bioquímica, la tecnología de fermentación y Genética.

28. Hacer hincapié en cuestiones culturales de responsabilidad y ética, en la difusión de las bondades de la Biotecnología Agropecuaria.

29. Despertar el interés del estudiante por la investigación básica y aplicada ya que sólo así se podrán conseguir avances en la utilidad de las aplicaciones biotecnológicas con posibilidades de negocio.

30. En general de los resultados obtenidos en el cuestionario y la entrevista a las empresas se tienen elementos para afirmar que existe una demanda real de Biotecnólogos Agropecuarios, con tendencia a incrementarse a mediano y largo plazo debido a la demanda por parte de las actividades agroindustriales en la región.

III. FILOSOFÍA EDUCATIVA

La Universidad ha contribuido a la transformación social a través de la formación de profesionistas formados integralmente, tanto en conocimientos como en habilidades, destrezas y valores específicos para el trabajo.

La globalización como fenómeno mundial ha impactado la esfera social, política, económica y educativa, la cual ha requerido transformaciones para poder adaptarse y ser consecuente con los sistemas productivos en los bloques económicos, en este sentido ha visualizado a un profesionista capaz de cambiarse a si mismo con una actitud proactiva, con responsabilidad al cambio, adaptable a los movimientos generados, pro organizaciones sociales y económicas, así como por la búsqueda de la hegemonía social.

La UABC, como protagonista crítica y constructiva de la sociedad bajacaliforniana, tiene como misión promover 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, mediante:

a) La formación integral, capacitación y actualización de profesionistas autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social y ecológica, que les facilite convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de insertarse en la dinámica de un mundo globalizado, de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro.

b) La generación de conocimiento científico y humanístico, así como de aplicaciones y desarrollos tecnológicos pertinentes al desarrollo sustentable de BC, del país y del mundo en general.

c) La creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresiones artísticas, así como la divulgación de conocimiento, que enriquezcan la calidad de vida de la población del estado y el país. (Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015).

Por lo anterior, su modelo educativo impulsa la implementación de un enfoque de educación flexible, centrado en el aprendizaje del alumno y fundamentado en la evaluación colegiada; con un currículo que incluya toda la generación de conocimiento que se logra

con la docencia e investigación, servicio social, y donde el estudiante asuma un papel protagónico en su propia educación y con retribución a la sociedad.

El Modelo Educativo de la UABC fomenta la formación integral del estudiante, así como propiciar el ejercicio de su responsabilidad social, cuidando que la innovación académica, cada vez más necesaria, genere un aprendizaje relevante y pertinente donde el papel del profesor como facilitador adquiere especial importancia.

En particular, se genera un ambiente de aprendizaje y sensibilidad entre los estudiantes respecto de sus compromisos sociales y la superación de los límites que imponen los recursos disponibles, que incentive su creatividad y apoye sus propuestas, que motive su participación y proporcione oportunidades de apreciar y aprovechar sus talentos, trabajando en conjunto con sus compañeros y en vinculación con el contexto externo que lo rodea.

Por su parte, la UNESCO (2009) ha exhortado a las instituciones de educación superior a asumir su liderazgo social a fin de contribuir a enfrentar los retos de alcance mundial, como son la seguridad alimentaria, el intercambio climático, la gestión del agua, el dialogo intercultural, las energías renovables y la salud pública. Asimismo, ha identificado la necesidad de lograr mayor apertura y transparencia respecto de la actuación y desempeño de la misión de cada institución de educación.

Los fundamentos que sustentan el proceso de aprendizaje de la institución, en concordancia con el "Informe de la Comisión Internacional para el Desarrollo de la Educación (1992)" de la UNESCO, destacan los siguientes principios que forman la nueva visión para la educación: aprender a aprender; aprender a hacer; aprender a vivir juntos; y aprender a ser.

El Modelo Educativo de la UABC identifica al aprendizaje como una estrategia para lograr la formación y actualización permanente de los individuos, enfocándose hacia la vinculación de los procesos de aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional y en el trabajo, y enfatiza la actuación o el desempeño del sujeto en un contexto particular y con diversos niveles de complejidad.

Sus propósitos son:

- Ubicar al alumno como centro de atención del esfuerzo institucional.

- Alcanzar la formación integral del alumno.
- Habilitar al profesor para que tenga un perfil integral, que lo haga un verdadero participante en la docencia, la investigación, la tutoría y la gestión.
- Habilitar al profesor como facilitador y promotor del proceso de aprendizaje.
- Que el estudiante participe activa y responsablemente en su propio proceso formativo.
- Sustentar el trabajo académico en principios de responsabilidad, honestidad, respeto, y valoración del esfuerzo.
- Mantener actualizados y pertinentes los contenidos de planes y programas de estudios.
- Favorecer el intercambio estudiantil.
- Fomentar un ambiente institucional dónde los valores sean parte fundamental del trabajo docente y la formación del estudiante.
- Cerrar brechas entre la universidad y la sociedad.

Un Modelo Educativo como el planteado anteriormente implica el cambio de un aprendizaje de contenidos a un aprendizaje de procesos, sin dejar de reconocer la importancia de los primeros. El aprendizaje por procesos permite al estudiante crear alternativas para tener acceso a la misma información por diversas vías. Las principales ventajas de esta modalidad son: la posibilidad de transferir conocimientos de un área a otra, así como la formación de competencias.

El Modelo Educativo Basado en Competencias es una estrategia para lograr la formación y actualización permanente de los individuos, enfocándose hacia la vinculación de los procesos de aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional. Las competencias profesionales son el conjunto integrado de elementos (conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores) que el sujeto aplica en el desempeño de sus actividades y funciones, las cuales son verificables dado que responden a un parámetro generalmente establecido por el contexto de aplicación.

El egresado del programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario será un profesional capaz de dar respuestas a problemáticas planteadas por la agricultura, la

ganadería y la agroindustria, desde el ámbito de la biotecnología, con una actitud analítica, crítica e integradora.

Deberá ejercer su profesión en una red compleja de aplicación de las biociencias para la generación de productos y procesos útiles a la sociedad. Por lo anterior, su formación debe enfatizar el desarrollo de una actitud que integre principios éticos de respeto a la naturaleza, sensibilidad hacia los seres vivos y responsabilidad social.

La última década ha visto mejoras considerables en la capacidad del ser humano para estudiar y aprender sobre procesos biológicos, celulares y moleculares, así como el desarrollo de una gran diversidad de nuevas y mejores técnicas y estrategias para la aplicación tecnológica de sus conocimientos en la productividad y su escalamiento a nivel industrial. En este contexto, el Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario deberá desarrollar una actitud de búsqueda permanente del conocimiento, lo que le permitirá responder a los cambios de su entorno con una actitud emprendedora y creativa que lo conduzca a presentar alternativas innovadoras a la solución de problemas.

Otro aspecto a considerar es el desarrollo de su capacidad para relacionarse con profesionistas de otras ciencias que forman parte de su entorno profesional con una actitud de respeto, ya que su integración en equipos de trabajo multidisciplinarios es de suma importancia para el ejercicio de su profesión.

El Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario debe ser un profesional emprendedor y con visión de negocios, que pueda formar su propia empresa, en donde integre las necesidades sociales con sus propios intereses e inquietudes tanto de desarrollo profesional como personal y económico.

Finalmente, el Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario deberá mostrar una actitud creativa y de respeto por su ambiente, para la propuesta e implementación de nuevos bioproductos y bioprocesos necesarios para el desarrollo de nuevas tecnologías eficientes que contrarresten los efectos de la contaminación y la sobreexplotación que las tecnologías tradicionales han generado o han sido incapaces de resolver haciendo un mejor uso de los recursos naturales.

IV. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS

4.1. Etapas de Formación

El plan de estudios de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario esta orientado a la formación integral de un profesionista compatible con las demandas que resultaron del estudio de factibilidad que se realizó en el entorno socioeconómico y la encuesta diagnostica.

El diseño del programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario se realizó bajo el Modelo Educativo de la UABC, con Enfoque de Competencias Profesionales, el cual se sustenta en teorías constructivistas. En donde se define el perfil de egreso y las unidades de aprendizaje, para asegurar que un egresado del programa cumpla con las actividades profesionales inter y multidisciplinarias de un Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario en el sector productivo y de servicios, en un nivel actual y futuro.

El programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario esta conformado por un total de 350 créditos, de los cuales 248 créditos corresponden a unidades de aprendizaje obligatorias y 102 a unidades de aprendizaje optativas, de los cuales se describe en cada una de las tres etapas de formación: básica, disciplinaria y terminal.

4.1.1. Etapa Básica

Esta etapa establece los cimientos del programa educativo y comprende un conjunto de unidades de aprendizaje de carácter general multidisciplinario de ciencias básicas, matemáticas, biología, química y humanidades, que darán formación básica al alumno, dotándolo de elementos contextualizadores, metodológicos e instrumentales, permitiéndole construir un referente para el desarrollo del área disciplinaria.

La etapa básica esta compuesta por tres períodos, de los cuales los dos primeros conforman un tronco común, el cual se compartirá con los programas educativos de Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Agrónomo Zootecnista que actualmente ofrece el Instituto de Ciencias Agrícolas en la UABC.

En esta etapa se concentran 20 unidades de aprendizaje obligatorias y 2 unidades optativas correspondiendo 14 unidades obligatorias al Tronco Común; sumando un total de 131 créditos, de los cuales 120 créditos obligatorios y 11 créditos optativos.

Competencia de la Etapa Básica.

Explicar los procesos biológicos presentes en animales y plantas, mediante la utilización de fundamentos teóricos-prácticos de las ciencias básicas para interpretar los fenómenos naturales relacionados con la biotecnología agropecuaria, de una manera objetiva y responsable.

4.1.2 Etapa Disciplinaria

En esta etapa el alumno adquirirá los conocimientos teóricos, metodológicos y técnicos de la profesión, orientados a un aprendizaje genérico para el ejercicio profesional. Esta etapa intermedia es una conexión entre las ciencias básicas y la aplicación de la Biotecnología Agropecuaria y comprende los contenidos disciplinarios del programa; los principios fundamentales de la disciplina son tratados con profundidad conveniente para su clara identificación y aplicación en las soluciones de problemas básicos de la Biotecnología Agropecuaria.

Esta etapa se compone de 18 unidades de aprendizaje obligatorias y 6 unidades de aprendizaje optativas, las cuales suman un total de 136 créditos de los cuales 101 créditos obligatorios y 35 créditos optativos distribuidos en 3 semestres.

Competencia de la Etapa Disciplinaria.

Aplicar los conocimientos de la biotecnología agropecuaria mediante la utilización de técnicas y métodos relacionados con procesos biotecnológicos para la obtención e incremento de productos agropecuarios con actitud proactiva, honesta, responsable y con respeto al ambiente.

4.1.3. Etapa Terminal.

En la etapa terminal se refuerzan los conocimientos teórico-instrumentales específicos de la profesión y la aplicación en forma integrada de los conocimientos adquiridos de las ciencias básicas y la Biotecnología. Se incrementan los trabajos prácticos que incluyen elementos fundamentales del diseño, contemplando aspectos tales como: desarrollo de la creatividad, empleo de problemas reales, metodologías de aplicación, factibilidad, análisis de alternativas, factores económicos y de bioseguridad, impacto social y ambiental.

Se integran de dos unidades de aprendizaje obligatorias, nueve unidades de aprendizaje optativas y prácticas profesionales obligatorias. Esta etapa, esta conformada

por un total de 83 créditos de los cuales 12 créditos obligatorios, 54 créditos optativos, 2 créditos optativos de proyecto de vinculación y 15 créditos obligatorios de las practicas profesionales.

Competencia de la Etapa Terminal.

Diseñar y evaluar procesos biotecnológicos agroindustriales, a través de la aplicación de normas y técnicas fisicoquímicas, moleculares y microbiológicas para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios que satisfagan las demandas del mercado, con una actitud emprendedora, responsabilidad, honestidad, compromiso social y cuidado al ambiente.

4.2. Descripción de las Áreas de Conocimiento

4.2.1. Área Físico-Química y Matemáticas.

El objetivo de los estudios de las ciencias básicas será proporcionar el conocimiento fundamental de los fenómenos de la naturaleza, incluyendo sus expresiones cuantitativas y desarrollar la capacidad de uso del Método Científico. Estos estudios deberán incluir Química, Física y Biología básica en niveles y enfoques adecuados y actualizados.

El objetivo de las matemáticas es contribuir a la formación del pensamiento lógico-deductivo del estudiante, proporcionar una herramienta heurística y un lenguaje que permita modelar los fenómenos de la naturaleza. Estos estudios estarán orientados al énfasis de los conceptos y principios matemáticos más que a los aspectos operativos. Deberán incluir Cálculo diferencial e integral y ecuaciones diferenciales, además de temas de probabilidad y estadística, álgebra lineal, análisis numérico y cálculo avanzado. Los cursos de computación no se consideran dentro del grupo de materias de Ciencias Básicas y Matemáticas.

4.2.2. Área Económico Administrativa y Humanística

Estos se referirán a la formación en las áreas de economía agropecuaria, administración, formulación y evaluación de proyectos, desarrollo empresarial y legislación entre otros.

4.2.3. Área Biología

Con el objeto de formar profesionales capaces de enfrentar problemas de carácter biológicos que requieran el uso de diversas disciplinas que trascienden el campo de su especialidad y permitan integrarse a grupos multidisciplinarios, para, estudiar y resolver e investigar los problemas de la realidad relacionados con la biodiversidad vegetal y animal, agroecosistemas, deberán incluirse cursos tales como la biología molecular, biología celular, ecología microbiología y fisiología entre otros.

4.2.4. Área Biotecnología

El objetivo de esta área es trabajar con productos agropecuarios e industriales para conformar nuevos productos incluyendo la inocuidad, la bioingeniería, biotecnología animal, biotecnología vegetal e industrial.

4.2.5. Área Procesos y Productos Biotecnológicos

Es de gran interés considerarse procesos de productos agroindustriales y pecuarios, separación y purificación de productos biotecnológicos, análisis de alimentos, el uso de subproductos o esquilmos.

4.3 Descripción de las Modalidades de Aprendizaje, Obtención de Créditos y sus Mecanismos de Operación.

De acuerdo a los fines planteados en el Modelo Educativo Flexible, y la normatividad institucional expresada en el Estatuto Escolar en el artículo 155, se ha conformado una gama de experiencias teórico-prácticas denominadas Modalidades de aprendizaje, con las que 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 o internacional o en el sector social y productivo.

Al concebir las modalidades de aprendizaje de esta manera, se obtienen las siguientes ventajas:

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

Estas modalidades de aprendizaje permiten al alumno, la selección de actividades para la obtención de créditos, que habrán de consolidar el perfil profesional en su área de interés, con el apoyo del profesor o tutor.

4.3.1. Unidades de Aprendizaje Obligatorias.

Se encuentran en las diferentes etapas de formación que integran el plan de estudios, que han sido definidas en función de las competencias profesionales, por lo que tienen una relación directa con éstas y un papel determinante en el logro de las mismas. Estas unidades de aprendizaje necesariamente tienen que ser cursadas y aprobadas por los alumnos en el Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA) u otras unidades del mismo nivel académico. Debido a la naturaleza de las unidades de aprendizaje de carácter presencial y teórico práctico apoyándose en herramientas de enseñanza de medios audiovisuales.

4.3.2. Unidades de Aprendizaje Optativas.

Son las incluidas en el plan de estudios, que permiten al alumno un aprendizaje de contenidos con determinada orientación, adaptándose en forma flexible a los intereses y proyectos del alumno, ofreciéndole experiencias de aprendizaje más amplias, que le sirvan de apoyo para el desarrollo de su actividad profesional. En el Instituto de Ciencias Agrícolas (ICA) estas unidades serán elegidas de acuerdo al interés de cada alumno en coordinación con su tutor, serán presenciales involucrando conocimientos teóricos prácticos.

4.3.3. Otros Cursos Optativos.

Son unidades de aprendizaje nuevas o relevantes, que podrán ser integradas al plan de estudios, de acuerdo al avance científico y tecnológico en determinada disciplina, proporcionando una alternativa a los docentes y alumnos para que incorporen temas de

interés para complemento de su formación. Los cuales deberán ser registrados en los departamentos correspondientes de la UABC, para incorporarse a los planes de estudio que ofrece el ICA.

4.3.4. Estudios Independientes.

El alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, que conlleve el lograr las competencias y los conocimientos teórico-prácticos de una temática específica, en coordinación y asesoría de un docente. En esta modalidad, en el ICA, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases presenciales. Así, el docente titular o el tutor asignado, elaborará un programa de actividades que deberá cubrir el alumno, estableciendo competencias y actividades de aprendizaje en base al programa de la unidad de aprendizaje original, esta modalidad contempla solo cursos optativos del plan de estudios y el alumno lo cursará de manera tutorada. El alumno tendrá derecho a cursar como máximo un curso independiente por etapa de formación, el cual deberá ser de carácter optativo. Además deberá solicitar por escrito en el periodo de inscripción la unidad de aprendizaje, visto bueno del tutor, datos académicos (nombre completo, matrícula, etapa de formación inscrito), así como la justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Las solicitudes serán turnadas al comité evaluador para su respectiva aprobación, considerando promedio mínimo de 80 y realizarlo en esta unidad académica. El tutor será el responsable de asignar una calificación en base al porcentaje de cumplimiento del programa de actividades. En el caso de que el alumno reprobara, deberá inscribirse en la unidad de aprendizaje en el periodo próximo inmediato en su carga académica.

4.3.5. Ayudantía Docente.

En el ICA el alumno podrá participar como adjunto de docencia (auxiliar docente) bajo la supervisión de un profesor o investigador titular de carrera, realizando acciones de apoyo académico dentro y fuera del aula, elaborando material didáctico, aplicando técnicas didácticas, así como en la intervención en las prácticas docentes. El alumno tendrá derecho a tomar como máximo una ayudantía docente por etapa de formación, obteniendo un máximo de 3 créditos por ayudantía. Deberá solicitar por escrito en el periodo de inscripción al docente su aceptación con el visto bueno del tutor y la coordinación correspondiente, datos académicos (nombre completo, matrícula, etapa de formación inscrito), así como la justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Las solicitudes serán turnadas al comité evaluador para su respectiva aprobación, considerando la competencia general de la unidad de aprendizaje a apoyar. El docente será el responsable de solicitar su registro de créditos una vez concluida la ayudantía. En el caso de que el alumno incumpliera, no se le registrarán en su historial académico los créditos y no se le autorizará posteriormente el registro de esta modalidad.

4.3.6. Ayudantía en Investigación.

Se realiza durante las etapas disciplinaria y/o terminal en investigaciones que esté realizando personal académico del ICA, de la universidad o de otras instituciones que se encuentren relacionadas con la orientación profesional del estudiante. El proyecto de investigación donde desea colaborar el estudiante deberá estar oficialmente registrado ante la Coordinación de Posgrado e Investigación y relacionado con los contenidos del área. En el ICA el alumno podrá proponer un programa de investigación en la cual el docente designado como tutor de investigación fungiría como guía responsable de asesorarlo. El alumno tendrá derecho a tomar como máximo una ayudantía docente por etapa, obteniendo un máximo de 6 créditos por ayudantía. Deberá solicitar por escrito en el periodo de inscripción al docente su aceptación con el visto bueno del tutor y la coordinación correspondiente, datos académicos (nombre completo, matrícula, etapa de formación inscrito), así como la justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Las solicitudes serán turnadas al comité evaluador para su respectiva aprobación, considerando la competencia general de la unidad de aprendizaje a apoyar. El docente será el responsable de solicitar su registro de créditos una vez concluida la ayudantía. En el

caso de que el alumno incumpliera, no se le registrarán en su historial académico los créditos y no será autorizada nuevamente esta modalidad.

4.3.7. Ejercicio Investigativo.

A diferencia de la ayudantía en investigación, esta modalidad busca valorar la iniciativa-creatividad en el alumno, consiste en que éste elabore un programa de actividades de investigación y la realice con la orientación del tutor. Para el ICA esta modalidad, tiene como finalidad que el alumno aplique los conocimientos desarrollados en el área, estableciendo su propia metodología de investigación, bajo la supervisión del tutor. El alumno tendrá derecho a tomar como máximo un ejercicio investigativo por etapa de formación, obteniendo un máximo de 3 créditos por ejercicio. Deberá solicitar por escrito en el periodo de inscripción al docente su aceptación con el visto bueno del tutor y la coordinación correspondiente, datos académicos (nombre completo, matrícula, etapa de formación inscrito), así como la justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Las solicitudes serán turnadas al comité evaluador para su respectiva aprobación, considerando el programa de actividades a realizar. El docente será el responsable de solicitar su registro de créditos una vez concluido el ejercicio investigativo. En el caso de que el alumno incumpliera, no se le registrarán en su historial académico los créditos y no será autorizada nuevamente esta modalidad.

4.3.8. Apoyo a Actividades de Extensión y Vinculación.

Son un conjunto de actividades para acercar las fuentes del conocimiento científico, tecnológico y cultural con los sectores sociales, productivos y la comunidad en general. Estas actividades se desarrollaran en el ICA a través de la extensión y la vinculación (planeación y organización de cursos, conferencias y diversas acciones con dichos sectores), para elaborar e identificar propuestas que puedan ser de utilidad y que se orienten a fomentar las relaciones entre el ICA, la Universidad y la comunidad. El alumno tendrá derecho a tomar como máximo 2 actividades, obteniendo un máximo de 3 créditos por actividad. Deberá solicitar por escrito en el periodo de inscripción al docente su aceptación con el visto bueno del tutor y la coordinación correspondiente, datos académicos (nombre completo, matrícula, etapa de formación inscrito), así como la justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Las solicitudes serán turnadas al comité evaluador para su respectiva aprobación, considerando el programa de

actividades a realizar. El docente será el responsable de solicitar su registro de créditos una vez concluido su apoyo a la actividad. En el caso de que el alumno incumpliera, no se le registrarán en su historial académico los créditos y no será autorizada nuevamente esta modalidad.

4.3.9. Proyectos de Vinculación Con Valor en Créditos.

Son proyectos que se elaboran por el tutor y el alumno de la etapa disciplinaria en colaboración entre la unidad académica ICA y los sectores social y productivos, registrándose ante el departamento de formación profesional como una experiencia de aprendizaje para los alumnos, con la participación de docentes, profesionistas. Cuyo propósito es la aplicación y generación del conocimiento y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, etc., para fortalecer el logro de competencias y los contenidos de las unidades de aprendizaje. (Art. 158. Título V. Capítulo IX del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California). Todo alumno inscrito en el programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario deberá realizar un proyecto de vinculación acreditando 2 créditos por proyecto, y pudiendo asociar y aprobar un máximo de 2 unidades de aprendizaje por proyecto, estas pueden ser obligatorias u optativas a partir de la etapa disciplinaria y podrán asociarse a las prácticas profesionales y servicio social profesional. El alumno deberá solicitar y llenar el formato de registro de proyecto de vinculación con valor en créditos (fca.mx/ica.uabc.mx/newSite09/Formatos/F_REG_P_VIN-AL.doc) firmado por el tutor de la uabc, tutor de la empresa, coordinador de carrera uabc, el alumno y el director de la unidad académica. En el caso de que el alumno incumpliera, no se le registrarán en su historial académico los créditos del proyecto y las unidades de aprendizaje asociadas deberá cursarlas en el periodo próximo inmediato. Las solicitudes serán turnadas al comité evaluador para su respectiva aprobación, considerando el programa de actividades a realizar. El tutor de la UABC y el de la empresa serán los responsables de emitir la calificación así como el registro de créditos del proyecto una vez concluidas sus actividades. Ejemplos de estas propuestas de proyectos de vinculación con valor a crédito son:

1: Procesos biotecnológicos en la producción agrícola en Baja California.

Objetivos: Evaluar el efecto de productos bioactivos en la calidad e inocuidad de alimentos

Unidades de aprendizaje que se conviene acreditar con este proyecto		
Clave de la U. A.	Descripción de la U.A.	Créditos
	Análisis de alimentos	5
	Biotecnología industrial	6
Créditos totales por las U.A.		11
Créditos asignados al proyecto		02
Total de créditos		13

2: Auditoría agroalimentaria en una empresa industrial.

Objetivos: Auditar el proceso de elaboración de un producto agroalimentario.

Elaborar el informe de auditoría.

Unidades de aprendizaje que se conviene acreditar con este proyecto		
Clave de la U. A.	Descripción de la U.A.	Créditos
	Inocuidad alimentaria	6
	Tecnología de alimentos	6
Créditos totales por las U.A.		12
Créditos asignados al proyecto		02

Total de créditos	14
-------------------	----

4.3.10. Actividades Culturales, Artísticas y Deportivas.

El alumno podrá obtener créditos por medio de estas actividades llevándolas a cabo en el ICA u otras unidades académicas de la UABC. Las actividades formativas relacionadas con la cultura, el arte y el deporte contribuyen en el desarrollo de habilidades, que coadyuvan a la formación integral del alumno, mediante la programación de diversas actividades curriculares durante la etapa básica, para fomentar las facultades creativas, propias de los talleres y grupos artísticos, promoción cultural, o participación en actividades deportivas, etc. y otorgar valor curricular de hasta tres créditos por actividad y hasta seis máximo en la práctica de dichas actividades. El alumno deberá solicitar por escrito en el periodo de inscripción al coordinador correspondiente con el visto bueno del tutor y la unidad académica correspondiente que incluya datos académicos (nombre completo, matrícula, etapa de formación inscrito), así como la justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Las solicitudes serán turnadas al comité evaluador para su respectiva aprobación, considerando el programa de actividades a realizar. El tutor será el responsable de solicitar su registro de créditos una vez concluido su apoyo a la actividad. En el caso de que el alumno incumpliera, no se le registrarán en su historial académico los créditos.

4.3.11. Prácticas Profesionales.

Son el “conjunto de actividades y quehaceres propios de la formación profesional para la aplicación del conocimiento y la vinculación en el entorno social y productivo” mismas que deberán desarrollar conforme al reglamento general para la prestación de prácticas profesionales, de la UABC, al programa establecido por el ICA y el plan de trabajo acordado por la unidad receptora.

Dentro de sus objetivos se encuentra el 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. En el ICA las prácticas profesionales se pueden iniciar una vez cursado el 70% de los créditos (Capítulo VI, Artículo 19 del Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales).

4.3.12. Programa de Emprendedores Universitarios.

“Estará integrado por actividades académicas con valor curricular. El ICA busca 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”. (Título VI, Capítulo I, Sección IV, Art. 173 del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California).

4.3.13. Actividades para la Formación en Valores.

El plan de estudios del ICA Dentro de cada una de las unidades de aprendizaje contempla en forma explícita los valores y actitudes con los que se aplicará el conocimiento en estas, adicionalmente se generarán actividades que contribuyan al fomento y formación de valores éticos profesionales en los estudiantes.

4.3.14. Cursos Intersemestrales u Otros Periodos Escolares.

En el ICA 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. Previa solicitud ante la dirección del ICA para su registro correspondiente. La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral. Estos cursos son autofinanciables (Titulo V, Capítulo X, Art. 162-165 del Estatuto Escolar).

4.3.15. Intercambio Estudiantil.

Es la posibilidad que tienen los alumnos en el ICA para cursar unidades de aprendizaje, o realizar actividades académicas en forma instra-institucional (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 (Art. 176 al 183 del Estatuto Escolar). Se deberán especificar, los mecanismos y acciones que se desarrollarán para fomentar vínculos con otras instituciones de educación superior, mencionar las IES con las que se tienen convenios vigentes, con el fin de generar y establecer programas formales para el tránsito y movilidad de los alumnos de la UABC.

4.3.16. Movilidad Académica Estudiantil.

La movilidad académica estudiantil es una estrategia para promover la inter y multidisciplinaria, que se hace posible mediante el modelo de flexibilidad adoptado en planes y programas de estudio y se podrá realizar en el ICA a partir de la etapa disciplinaria del programa.

El ICA debe establecer y promover 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. Estas estrategias son realizadas de manera conjunta a través de las unidades académicas y la Coordinación de Cooperación Internacional e Intercambio Académico según sea el caso.

4.3.17. Servicio Social.

La UABC en las disposiciones del capítulo segundo, tercero y cuarto del Reglamento de Servicio Social fundamenta la obligación de los estudiantes o pasantes de licenciatura para que realicen su servicio social en sus dos etapas, de acuerdo con el Artículo 5to. Constitucional, a los cuales deberá sujetarse el alumno del ICA.

El ICA deberá planear vínculos de colaboración con instituciones internas y externas a la Universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios en el ejercicio del servicio social. Se recomienda considerar la modalidad de servicio social curricular para ambas etapas, identificando las unidades de aprendizaje que reúnan los requerimientos para esta modalidad.

Los programas correspondientes al servicio social comunitario o primera etapa en el ICA tiene 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 y se basa en el Reglamento de Servicio Social antes mencionado. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas y deberá realizarse en la etapa básica del programa educativo. Actividades que fomenten en el estudiante el espíritu de servicio y el trabajo en equipo, como elementos en su formación integral y que beneficien a la comunidad, mediante acciones que promueven en ella su capacidad de autodesarrollo, solidario sistemático y permanente. Las actividades de servicio social comunitario pueden relacionarse con las siguientes asignaturas del presente plan de estudios:

- ◆ Matemáticas
- ◆ Química
- ◆ Ética y Responsabilidad social
- ◆ Tecnología de la información
- ◆ Otros cursos u otras unidades de aprendizaje optativas

El alumno deberá cubrir el servicio social comunitario o primera etapa antes de ingresar a la etapa disciplinaria.

Los programas de servicio social profesional o segunda etapa se gestionan en el ICA a través de convenios con las instituciones públicas. 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; así mismo, se contempla la posibilidad de acreditar otras actividades tales como:

Prácticas profesionales y unidades de aprendizaje con valor curricular según sea la dimensión del proyecto registrado.

Las unidades de aprendizaje obligatorias propicias para la prestación de de esta segunda etapa de servicio social profesional en el presente programa educativo son:

- ◆ Biotecnología ambiental
- ◆ Biotecnología
- ◆ Biología molecular aplicada
- ◆ Formulación y evaluación de proyectos
- ◆ Bioingeniería
- ◆ Tecnología de alimentos
- ◆ Inocuidad alimentaria
- ◆ Biotecnología animal
- ◆ Biotecnología industrial

Además, en este programa educativo del ICA el servicio social profesional, se podrá acreditar un máximo de ocho créditos asociado a la currícula, siempre que el proyecto se registre como proyecto de vinculación con valor en créditos. Ello permitirá al alumno participar en un proyecto de apoyo a la sociedad, aprobar las unidades de aprendizaje y acreditar horas e incluso liberar su servicio social además de que, previo registro, podría funcionar como opción a titulación.

4.3.18. Idioma Extranjero.

De acuerdo a la normatividad de la Universidad Autónoma de Baja California, el estudiante deberá contar con el conocimiento de un segundo idioma, mismo que deberá ser acreditado como requisito para obtener el grado de licenciatura. Para el logro de las competencias profesionales del programa académico de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario, es requisito de egreso que el alumno acredite el idioma extranjero (de preferencia inglés) en el nivel intermedio de comprensión y lectura de textos especializados. En el PE de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario para la acreditación del idioma extranjero serán 12 créditos obligatorios, los cuales cubrirá el alumno en el tronco común cursando y aprobando las unidades de aprendizaje de Inglés Básico e Inglés Técnico. Así mismo el alumno que acredite más de 300 puntos de TOELF tendrá derecho a que le acrediten las unidades de aprendizaje mencionadas.

4.3.19. 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 especifica 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 de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario deberán observar en lo particular el procedimiento de titulación señalado en el Reglamento General de Exámenes Profesionales de la UABC.

Una vez concluidos todos los créditos obligatorios y optativos correspondientes y cumpliendo con los requisitos para obtención del grado de licenciatura tales como: servicio social primera y segunda etapa y prácticas profesionales. El egresado elegirá la opción de titulación que satisfaga sus necesidades particulares.

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 el Estatuto Escolar de la UABC en el artículo 106, que a continuación se enlistan:

- Obtener la constancia de Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C., que acredite el Índice CENEVAL Global mínimo requerido por la Universidad, al momento de su expedición, o su equivalente en otro examen de egreso que autorice el Consejo Universitario;
- Haber alcanzado al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 85.
- 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, sustentándola en conocimientos adquiridos durante su desarrollo.

4.4 Fortalezas y Debilidades del ICA con respecto al Programa Educativo

FORTALEZAS

DOCENCIA

1. El 100% de los PTC cuentan con posgrado.
2. Los PE de licenciatura son flexibles bajo el esquema de competencias profesionales.
3. El 95% de los académicos son PTC.
4. El 97% de PTC cuenta con el perfil PROMEP.

5. El ICA cuenta con convenios con otras IES nacionales e internacionales con fines de movilidad e intercambio estudiantil y académico.
6. Se cuenta con un sistema formal de tutorías.
7. Se cuenta con laboratorios equipados y áreas experimentales que apoyan las prácticas escolares y el desarrollo de competencias.
8. Todos los PTC del ICA cuentan con cubículo individual, con computadora y acceso a Internet.

INVESTIGACIÓN

1. Se cuenta con 5 CA, dos en el nivel de consolidados y tres en formación.
2. Uno de los CA del ICA es en biotecnología agropecuaria.
3. El 100% de los PTC miembros de los núcleos básicos de los CA tienen grado de Doctor.
4. El 30% de PTC están incorporados al SNI.
5. Los CA cuentan con LGAC definidas y pertinentes.
6. Se cuenta con redes de colaboración e intercambio académico con instituciones de investigación a nivel nacional e internacional.
7. Se cuenta con laboratorios equipados y áreas experimentales que apoyan la investigación.

EXTENSION Y VINCULACION

1. El ICA cuenta con un programa de prácticas profesionales con valor curricular en el plan de estudios, el cual permite la integración de sus egresados al campo laboral en menos de seis meses de haber terminado la totalidad de los créditos del plan de estudios

2. Organización de dos eventos bianuales: Simposio “Los Microorganismos y su Potencial Biotecnológico en la Producción Agropecuaria” y “La Reunión Nacional Sobre Recursos Genéticos Microbianos, Zona Noroeste”
3. El instituto cuenta con una ubicación geográfica estratégica que favorece los procesos de docencia, investigación, extensión y vinculación.
4. El ICA cuenta con el programa de radio “la universidad en el campo” desde 1992, con la participación de investigadores, productores y funcionarios.
5. Se cuenta con un consejo de vinculación universidad-empresa, integrado con representantes del instituto, de la comunidad empresarial y del sector oficial.
6. Se tienen Laboratorios que brindan servicio al sector agropecuario.

GESTION Y PROCESOS ADMINISTRATIVOS

1. El instituto cuenta desde 1999, con un equipo de planeación con capacidad y experiencia en la elaboración de proyectos de planeación y gestión.
2. El instituto obtiene recursos propios derivados de la comercialización de los subproductos de los procesos de investigación y docencia, así como por prestación de servicios de laboratorio

DEBILIDADES

DOCENCIA

1. No se ha formalizado una estrategia integral a mediano y largo plazo para el relevo de profesores que se jubilan o retiran de la institución.

INVESTIGACION

1. El Cuerpo Académico de Biotecnología Agropecuaria está en formación.

EXTENSION Y VINCULACION

1. No se cuenta con un programa formal de educación continua.
2. Falta de un departamento editorial en el ICA

4.5. Estrategias Que Originaron la Propuesta de Creación del Programa Educativo

Las estrategias que originaron la propuesta de creación del programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario son las siguientes:

1. Identificar áreas de interés que permitan ofertar la carrera de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.
2. Contar con un estudio de factibilidad del programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.
3. Contar con los programas educativos que integran la nueva oferta educativa.
4. integrar un grupo colegiado que interprete los resultados del diagnostico y desarrolle la propuesta para el programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.

4.5.1. Difusión del Programa

Con el propósito de difundir los diferentes programas educativos que oferta el Instituto de Ciencias Agrícolas, a través del Área de Orientación Educativa y Psicológica y la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación se realizan distintas actividades, las cuales se describen a continuación:

- **Participación con un modulo de información profesiografica en las diferentes Expos y ferias que se efectúan en el Estado de Baja California y Sonora como:**
 - Expo Show “Prepárate, crece” organizada por I Mexicali B.C.
 - Expo Agrobaja, Mexicali B.C.
 - Expo UABC, Campus Mexicali.
 - Expo Universidad, Tijuana, B.C.
 - Expo Educación y Orientación Vocacional, Ensenada, B.C.

- Feria Universidades, Cbtis No. 33, San Luis Rio Colorado Sonora.
- Expo CBTIS 140, Mexicali B.C.
- Expo Cecyte, Mexicali B.C.
- Feria Oportunidades de Sedesol, Mexicali B.C.
- Feria Oportunidades de Sedesol, San Quintín B.C.
- Expo Cobach Ciudad Morelos
- Expo Cbta 41
- Expo Valle
- Expo Orienta organizada por el Ayuntamiento de Mexicali.
- Invitación y recepción de alumnos de 5to. semestre de distintas IEMS para impartirles platicas profesiográficas y realizar recorrido por las instalaciones del ICA.

4.5.2. Descripción de la Estructura Organizacional de la Unidad Académica con su Función Genérica.

El Instituto de Ciencias Agrícolas, se ha visto en la necesidad de reestructurar su sistema de organización académica y administrativa para ser congruente con la reforma estructural implementada en la Universidad Autónoma de Baja California en los últimos años, con la finalidad de hacer más eficientes los programas que ofrece.

El Instituto de Ciencia Agrícolas se encuentra estructurado de la siguiente manera:

- Director----Consejo Técnico de Investigación----Consejo Académico
- Subdirector
- Administrador
- Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria
- Coordinador de Formación Básica
- Coordinador de Posgrado e Investigación

Funciones del Director

El director del Instituto es el titular y la máxima autoridad de este, y tendrá las facultades y obligaciones siguientes, además de las señaladas en el Estatuto General y además normas institucionales:

- Dirigir las actividades docentes y de investigación del Instituto.
- Organizar los programas de estudio que se impartan en el instituto con sujeción a lo dispuesto por la normatividad institucional vigente.
- Dirigir los servicios de extensión cultural y deportiva, vinculación educación continua servicios al interior de la Universidad, así como los estudiantiles que atienda el Instituto;
- Dirigir las actividades administrativas del Instituto;
- Conocer y autorizar las actividades de todo tipo, en las cuales se involucre
- comprometa el nombre del Instituto;
- Proponer al Consejo Técnico de Investigación las reformas que considere necesarias a los planes de estudios de sus programas educativos;
- Nombrar, con aprobación del rector, al subdirector y al administrador del Instituto y comunicarles la remoción de sus cargos a la aceptación de sus renunciaciones;
- Designar a los coordinadores de áreas, de acuerdo con el presupuesto aprobado, así como a los responsables de programas;
- Asignar al subdirector, administrador, y a los coordinadores de áreas, el personal y presupuesto disponible para el desarrollo de sus funciones;
- Disponer lo necesario para que las actividades del Instituto se lleven de manera oportuna y adecuada;
- A propuesta de los integrantes de la comunidad y con la autorización del Consejo Técnico de investigación, otorgar a los maestros y alumnos, miembros del personal del Instituto o personas que colaboren o participen en el buen desarrollo de la misma, los reconocimientos que por su actividad merezcan;
- Previo desahogo del procedimiento pre visto en el Estatuto General, imponer a los infractores del presente reglamento, las sanciones establecidas en el primero;
- Solicitar, recibir y revisar informes periódicos de actividades realizadas en el Instituto;

- Promover todas aquellas actividades que contribuyan a la superación académica y administrativa del Instituto, considerando lo establecido en el artículo 19 del presente reglamento, y
- Las demás que señale el presente reglamento y el Manual de Organización y Procedimientos del Instituto.

Funciones del Subdirector

Son facultades y obligaciones del subdirector, las siguientes:

- Apoyar al director en las diferentes actividades académicas que se requieran para el adecuado cumplimiento de las tareas sustantivas del Instituto;
- Apoyar a los coordinadores de áreas en las labores de: actualización de los programas a su cargo, elaboración de la planta docente y demás actividades que se requieran;
- Apoyar a los coordinadores de áreas y responsables de programa para cumplir oportuna y adecuadamente con las tareas asignadas;
- Fomentar y promover el mejoramiento del nivel académico, tanto de los docentes e investigadores, como de los alumnos del Instituto;
- Promover el trabajo colegiado entre el personal académico del Instituto para lograr mejores resultados en los procesos de aprendizaje y de investigación, así como darles seguimientos;
- Elaborar, organizar y coordinar junto con el director, un programa de actividades académicas, culturales y deportivas a realizar, fijando las políticas y objetivos inmediatos del Instituto, buscando siempre el mejoramiento del mismo;
- Evaluar, conjuntamente con los coordinadores de área, el desempeño de los alumnos;
- Solicitar, recibir y revisar informes periódicos de actividades realizadas por los coordinadores de áreas académicas, para evaluar el avance de los programas y presentar semestralmente al director el informe del avance de los programas y actividades realizadas por el personal académico del Instituto;
- Elaborar junto con el administrador la propuesta del presupuesto del Instituto y presentarlo al director para su revisión y aprobación;

- Suplir al director del Instituto en sus faltas o ausencias temporales que no excedan de un mes.
- Gestionar certificaciones de los documentos a su cargo;
- Tener bajo su cuidado la documentación y el manejo relacionado con los egresados, incluyendo todo lo referente a los tramites para titulación y graduación de los mismos;
- Elaborar los proyectos de acreditación y equivalencia de estudios solicitados por los alumnos provenientes de otras unidades académicas de la Universidad o de diversas instituciones de educación superior;
- Programar, con la debida antelación, al ciclo escolar correspondiente, oyendo a los coordinadores de áreas académicas y al administrador, el número de grupos, materias, horarios, espacios, así como el personal académico necesario, y presentarlo al director para su aprobación;
- Buscar al personal académico idóneo para la impartición de las diversas cátedras, tomando en cuenta las propuestas presentadas por el coordinador correspondiente, previa opinión del comité académico y presentarlas ante el director;
- Elaborar y mantener actualizado un directorio del personal académico, de los alumnos y de los egresados;
- Mantener contacto permanente con las dependencias encargadas servicios estudiantiles y gestión escolar, para tratar asuntos relacionados con el tramite de documentos de los alumnos;
- Las demás que le confiere el presente reglamento, las normas universitarias, el Manual de Organización y Procedimiento del Instituto, así como aquellas que le sean encomendadas por el director del Instituto.

Funciones del Administrador

- El administrador del Instituto será designado por el director, con aprobación del rector, y deberá cumplir con los requisitos siguientes:
- Tener experiencia en el manejo de recursos humanos, financieros y materiales
- No haber sido condenado por la comisión de delitos, ni sancionado por infracciones graves a la normatividad universitaria, y

- No desempeñar a la fecha de su designación, ni durante el ejercicio de su Función, cargo administrativo alguno en la Universidad o cualquier otra Ocupación que sea incompatible con su cargo, de acuerdo con el Estatuto General.
- Son facultades y obligaciones del administrador, las siguientes:
- Tener bajo su responsabilidad las labores del personal administrativo del Instituto, con sujeción a las normas laborales aplicables.
- Efectuar oportunamente la gestión de los recursos materiales y financieros que requiere el Instituto para su funcionamiento, sobre la base del presupuesto autorizado y de sus recursos propios;
- Tener bajo su cuidado la documentación relativa al personal académico y administrativo que deba llevarse en el Instituto, así como el archivo de la misma;
- Vigilar el uso y la conservación de las edificaciones e instalaciones del Instituto; así como llevar un control de las mismas;
- Facilitar y controlar el uso del mobiliario, material y equipo didáctico disponible, para desempeño de las labores académicas y administrativas;
- Planear, conjuntamente con el director, las actividades y recursos necesarios en la operación del Instituto;
- Elaborar junto con el subdirector el proyecto de presupuesto del Instituto; y presentarlo al director para su examen y aprobación;
- Llevar el control del ejercicio del presupuesto autorizado y proporcionar al director, un reporte de los estados mensuales, trimestrales, semestrales y anuales de operación;
- Evaluar, conjuntamente con el director, la pertinencia de aplicación y tiempos de operación de los recursos; proponer las modificaciones que se requieran para la mejor operatividad de los procesos administrativos;
- Presentar al director un informe de las actividades realizadas cuando se les solicite, y
- Las demás que les confiere el presente reglamento, las normas universitarias, el Manual de Organización y Procedimientos del Instituto, así como aquellas que le sean encomendadas por el director del Instituto.

Funciones de los Coordinadores

Funciones del Coordinador del Área de Formación Básica.

El coordinador de Formación Básica será el encargado de organizar, supervisar y verificar el funcionamiento del programa de estudios en su etapa de formación básica, y tendrá las facultades y obligaciones siguientes:

- Elaborar cada semestre, en coordinación con el subdirector el programa de actividades correspondientes al área de Formación Básica;
- Proponer al subdirector el personal docente mejor calificado para impartir las diversas asignaturas correspondientes al área de Formación Básica del Programa Educativa;
- Entregar los programas actualizados de las asignaturas al personal académico que se reincorpora o incorporan por primera vez como docente en la planta académica del área de Formación Básica;
- Supervisar que se mantengan actualizados los programas de las asignaturas que pertenecen al área de Formación Básica y vigilar el cumplimiento de los mismos
- Participar en los proyectos de reestructuración de planes de estudio del Instituto;
- Solicitar, recibir y revisar informes bimestrales de las actividades realizadas por el personal docente bajo su supervisión, para verificar el avance de los programas de las asignaturas;
- Presentar al subdirector un informe cuando se le solicite, de las actividades realizadas en la coordinación a su cargo;
- Verificar periódicamente el desempeño docente de los académicos del área de Formación Básica; así como promover y asistir a los programas de formación académica y docente;
- Organizar y supervisar las actividades de inducción de alumnos de nuevo ingreso;
- Revisar con el responsable del Programa de Servicio Social, la procedencia del registro o continuación de programas de servicio social comunitario;
- Supervisar y apoyar el desarrollo de los programas de prácticas de las asignaturas del área de Formación Básica, y

- Las demás que le confiere el presente reglamento, el Manual de organización y procedimientos del Instituto, así como aquellas que le sean encomendadas por el director.

Funciones del Coordinador del Área de Formación Profesional.

El coordinador de Formación Profesional será el encargado de organizar, supervisar y verificar el funcionamiento del plan de Estudios en su etapa profesional, y tendrá las facultades y obligaciones siguientes:

- Elaborar cada semestre, en coordinación con el subdirector el programa de actividades correspondientes a su área;
- Proponer al subdirector el personal docente mejor calificado para impartir las diversas asignaturas del área profesional;
- Entregar los programas actualizados de las asignaturas a los académicos que se reincorporan o incorporan por primera vez en la planta docente del área profesional;
- Supervisar que se mantengan actualizados los programas de las asignaturas del área profesional y vigilar el cumplimiento de los mismos;
- Participar en los proyectos de reestructuración de planes de estudio;
- Solicitar, recibir y revisar informes de las actividades realizadas por el personal docente bajo su supervisión, para verificar el avance de los programas de las asignaturas;
- Presentar al subdirector un informe cuando se le solicite, de las actividades realizadas en la coordinación a su cargo;
- Verificar periódicamente el desempeño docente del área profesional, así como promover y asistir a los programas de formación académica y docente;
- Revisar con el responsable de; Programa de Servicio Social, la procedencia del registro o continuación de programas de servicio social profesional;
- Evaluar con el responsable de Titulación los resultados y avances en la obtención del título profesional por parte de los alumnos egresados y próximos a egresar;
- Supervisar la acreditación de un idioma extranjero al menos un semestre antes de que los alumnos de etapa profesional terminen de cursar el plan de estudios, y

- Las demás que le confiere el presente reglamento, el Manual de Organización y Procedimientos del Instituto, así como aquellas que le sean encomendadas por el director del instituto.

Funciones del Coordinador de Posgrado e Investigación.

El coordinador de Posgrado e Investigación será el encargado de organizar, supervisar y verificar el cumplimiento de las actividades de Posgrado e Investigación que se desarrollan en el Instituto, y tendrá las facultades y obligaciones siguientes:

- Coordinar las actividades de acuerdo con las políticas de investigación establecidas por el Instituto;
- Organizar al menos una reunión anual de presentación de proyectos de investigación nuevos, en proceso o incluidos;
- Promover la formación académica de los docentes del Instituto;
- Organizar, supervisar y verificar el cumplimiento de las actividades de investigación;
- Promover el trabajo colegiado de los investigadores y alumnos de Posgrado y Licenciatura;
- Vigilar el cumplimiento del objetivo de los programas de Posgrado y de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes;
- Apoyar al director en la coordinación y desarrollo de los programas de Posgrado que se imparten en el Instituto;
- Proponer al director de la Unidad Académica el personal para la planta académica de los programas de Posgrado;
- Convocar y presidir las sesiones del Comité de Investigación del Instituto;
- Convocar y presidir las sesiones del Comité de Estudios de Posgrado;
- Presentar un programa e informe de actividades anual al director del Instituto;
- Presentar al director un informe cuando se le solicite, de las actividades realizadas en la coordinación a su cargo y;
- Las demás que le confiere el presente reglamento, el Manual de Organización y Procedimiento del Instituto, así como aquellas que le sean encomendadas por el director.

En apoyo al funcionamiento de la estructura anterior, se integraron los comités de Tutorías, Titulación, Prácticas escolares, Egresados, Movilidad e intercambio estudiantil, Intercambio académico, Prácticas profesionales y Servicio social, integrados como sigue:

Presidente: Director

Suplente: Subdirector

Secretario (Académico electo por el propio comité)

Coordinadores

Docentes

Un representante de cada uno de los cuatro cuerpos académicos del ICA

4.5.3. Descripción de la Infraestructura, Materiales y Equipo de la Unidad Académica.

El Instituto de Ciencias Agrícolas ofrece dentro de sus programas educativos de nivel licenciatura el de Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Agrónomo Zootecnista, los cuales se encuentran acreditados por el COMEAA, y clasificados por ANUIES como programas científico-prácticos, tienen una población de 167 y 40 alumnos respectivamente y una población total de 207. La infraestructura con que se cuenta para dar atención a dichos Programas Educativos en la modalidad de competencias se describe a continuación:

a) ADMINISTRACION:

EDIFICIO DE DIRECCION Y COORDINACIONES

- Dirección 25.00 m²
- Subdirección 15.00 m²
- Área de fotocopiado y conmutador 50.00 m²

- Oficinas administrativas de dirección 108.00 m²
- 2 salas de juntas 110.12 m²
- Coordinaciones 52.30 m²
- Cubículos de coordinación área básica 108.00 m²
- Sala de juntas de coordinación 55.60 m²
- Coordinación de servicio social 25.00 m²

CENTRO DE CAPACITACION

- Oficina 21.00 m²
- Equipo de cómputo y de impresión
- Baños y oficina recepción 14.00 m²
- Cubículos 4.60 m²
- Sala de juntas 30.00 m²

b) AULAS AUDIOVISUALES Y SALONES DE CLASE:

05 AULAS AUDIOVISUALES GENERALES CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 324 M2

- Mesas de trabajo
- Sillas
- Pizarrón acrílico
- Televisión
- Pantalla fija
- Proyector de acetatos
- Cortinas verticales

- Aire acondicionado
- Piso de loseta
- Falso plafón

08 SALONES PARA CLASES CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 368 m²

Salones de clases equipados con:

- Pizarrón acrílico
- Proyector de acetatos
- Mesas de trabajo
- Sillas
- Aire acondicionado
- Piso de loseta
- Persianas verticales
- Falso plafón

c) LABORATORIOS:

LABORATORIO DE BOTANICA 92.16 m²

- Mesas para prácticas
- Mesa para el instructor
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Equipo de cómputo
- Pizarrón acrílico
- Ventanas
- Piso tile
- Paredes de azulejo

- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas
- Refrigerador
- Almacén 21.6 m²
- Oficina 14.4 m²
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA 43.2 m2

- Vestíbulo
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Cámara de flujo laminar
- Cuarto de desarrollo de cultivos
- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas
- Equipo de cómputo
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE FITOPATOLOGIA 136.9 m²

- Oficina de encargado 10.0 m²
- Sala de recepción 11.4 m²
- Cámara de luz ultravioleta 9.0 m²
- Almacén 9.0 m²
- Área de reactivos 9.0 m²
- Mesas para prácticas
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio

- Equipo de cómputo
- Pizarrón acrílico
- Ventanas
- Piso tile
- Paredes de azulejo
- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas
- Refrigerador
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE AGUA Y SUELO 848.98 m²

• 06 cubículos para investigadores	23.76 m ²
• Sala de juntas	21.60 m ²
• Hemeroteca	19.76 m ²
• Recibidor de cubículos	9.00 m ²
• Pasillo principal	57.00 m ²
• Sala de usos múltiples	86.90 m ²
• Sala de análisis químicos	86.90 m ²
• Sala de análisis físicos	86.90 m ²
• Cuarto de balanzas	6.00 m ²
• Recepción	33.97 m ²
• Almacén de reactivos	8.00 m ²
• Laboratorio de hidráulica	50.60 m ²

- Recepción de muestras y almacén 25.20 m²
- Análisis de cationes 15.90 m²
- Análisis químicos 11.40 m²
- Análisis foliares 11.40 m²
- Análisis químicos 61.60 m²
- Equipo de cómputo
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE NUTRICION 164.00 m2

- Oficina 9.00 m²
- Centrifugado y energía 22.40 m²
- Secado 6.60 m²
- Cromatografía 12.90 m²
- Reactivos 8.80 m²
- Balanzas 7.60 m²
- Sala de practicas 75.00 m²
- Mesas para prácticas
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Pizarrón acrílico

- Ventanas
- Piso tile
- Paredes de azulejo
- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas
- Refrigerador
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE SEMILLAS 134.40 m2

- Cámara e germinación
- Cribador de semilla
- Mesas para prácticas
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Pizarrón acrílico
- Ventanas
- Almacén
- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas
- Refrigerador
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE PARASITOLOGIA 58.22 m2

- Mesas para prácticas
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Pizarrón acrílico
- Ventanas
- Almacén
- Cuenta con agua, energía eléctrica y gas
- Refrigerador
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE MALEZAS 56.80 m2

- Muestrario de malezas
- Estantería
- Equipo de laboratorio
- Instrumental de laboratorio
- Mesas para prácticas
- Pizarrón acrílico
- Normas de seguridad y reglamento de operación

LABORATORIO DE COMPUTO 68.40 m2

- 4 cubículos de 4.8 m²
- 10 computadoras personales
- Impresor conectado en red
- Pizarrón acrílico blanco
- Oficina de 15.28 m²

d) SALAS:

SALA AUDIOVISUAL CON CAPACIDAD PARA 200 PERSONAS 273.46 m²

- Proyector
- Pantalla
- Equipo de audio
- Butacas

02 SALAS AUDIOVISUALES PARA 100 PERSONAS 304.92 m²

- Proyector
- Pantalla
- Equipo de audio

- Cuarto de control de proyección
- Aire acondicionado
- Electricidad
- Pizarrón acrílico
- Butacas

SALA DE MULTIMEDIOS

- 20 Equipos de cómputo conectados en red con acceso a Internet
- Impresor en red
- Televisión
- Pizarrón acrílico
- Pantalla para proyección
- Mesas y sillas

SALA DE TOPOGRAFIA 30.00 m2

- Almacén para equipo
- Equipo de topografía
- Oficina de encargado
- Restiradores para dibujo
- Materiales.
- Normas de seguridad y reglamento de operación

e) TALLERES:

TALLER DE MAQUINARIA AGRICOLA

- Maquinaria y equipo

- Equipo e implementos agrícolas
- Área de mecánica
- Patio de maniobras
- Área de soldadura
- Cobertizo
- Normas de seguridad y reglamento de operación

TALLER DE ALIMENTOS BALANCEADOS

- Molino
- Mezcladoras
- Almacén de insumos
- Silos tipo torre
- Balanzas
- Almacén de alimentos terminados
- Normas de seguridad y reglamento de operación

TALLER DE DE CARNES

- Rastro para porcinos
- Rastro para aves.
- Ahumador de carnes
- Mesas para deshuese y cortes
- Sierra eléctrica para canal
- Cuarto frío
- Calderas

- Normas de seguridad y reglamento de operación

TALLER DE DE LACTEOS

- Tanque de enfriamiento para leche
- Sistema de pasteurización
- Equipo de procesamiento de quesos
- Equipo para análisis de leche
- Cuarto frío
- Envasadora de leche
- Sala de maduración de quesos
- Normas de seguridad y reglamento de operación

TALLER DE INDUSTRIALIZACION DE ALIMENTOS 53.30 m²

- Estufa
- Refrigerador
- Ollas
- Utensilios de cocina
- Agua potable
- Mesas para empaque de productos
- Estantería con conservas
- Normas de seguridad y reglamento de operación
- Electricidad y gas

f) AREAS DE PRODUCCION:

UNIDAD EXPERIMENTAL DE BOVINOS DE LECHE

- Corrales para animales en producción, crecimiento y vacas secas
- Becerreras
- Piletas con bebederos automáticos
- Cobertizos y sombras
- Comederos lineales de concreto con trampa de manejo
- Sala de ordeña
- Ordeñadora automática
- Tanque frío para almacenamiento de la leche
- Equipo de inseminación
- Equipo de cómputo
- Normas de seguridad y reglamento de operación

UNIDAD EXPERIMENTAL EN PORCINOS

- Sala de maternidad con jaulas elevadas
- Comederos de tolva
- Sistema de abanicos para enfriamiento
- Bebederos automáticos de chupón
- Área de destete
- Área de crecimiento
- Área de engorda
- Área de vientres
- Área de sementales
- Área de carga y descarga de cerdos
- Almacén para alimentos
- Área de praderas para cultivos forrajeros de verano e invierno

- Bascula fija
- Oficina
- Baños
- Almacén de equipo
- Almacén de materiales e instrumentos
- Normas de seguridad y reglamento de operación

UNIDAD EXPERIMENTAL DE BOVINOS DE CARNE

- Corrales con acceso a praderas
- Bebederos de pileta
- Sombras
- Trampa de manejo
- Comederos lineales de concreto
- Área de praderas para cultivos forrajeros de verano e invierno
- Cerco electrificado para pradera
- Corrales portátiles para manejo de ganado
- Normas de seguridad y reglamento de operación
- 30 Hectáreas en el Ejido Nuevo León con drenaje parcelario
- 18 Hectáreas en la Colonia Pólvora
- Canal principal de abasto de agua para riego pavimentado
- Huerto fonológico
- Vivero
- Invernadero
- Vivero con malla sombra

g) AREAS DE APOYO

BIBLIOTECA

- Acervo
- Área de trabajo en equipo
- Área de estudio con módulos individuales
- 10 equipos de cómputo con acceso a Internet
- Almacén biblioteca 24 m²
- Recibidor biblioteca 44 m²
- Área de consulta y stand de libros 112 m²

GIMNASIO

- Cancha de básquetbol
- Red para voleibol
- Porterías para fútbol rápido
- Gradas
- Baños
- Regaderas y vestidores
- Oficina
- Almacén para material deportivo

CANCHAS AL AIRE LIBRE:

- 02 Canchas de básquetbol
- Campo de fútbol asociación
- Campo de béisbol

CAFETERÍA 24.00 m2

COMEDOR 104.00 m2

BAÑOS PARA HOMBRES Y MUJERES 125.88 m2

CUBÍCULOS DE INVESTIGADORES 236.16 m2

SALA DE JUNTAS DE INVESTIGACIÓN Y BAÑO 26.24 m2

EXPLANADA PRINCIPAL 1351.00 m2

PASILLO DE EXPLANADA 210.00 m2

ÁREAS VERDES

4.5.4. Descripción de la Planta Académica

Académicos del Programa de Ingeniero Agrónomo

ACADEMICOS	Grado(L,E,M,D)	Tipo de contrato
1. ACEVES VILLANUEVA YARALIN	M	TC
2. ARAIZA ZUÑIGA DANIEL	M	TC
3. AVILEZ MARIN SILVIA MONICA	D	TC
4. CARDENAS SALAZAR VICTOR	M	TC
5. CECENA DURAN CARLOS	M	TC
6. CERVANTES DIAZ LOURDES	D	TC
7. CERVANTES RAMIREZ MAXIMILIANO	M	MT
8. CRUZ VILLEGAS MANUEL	D	TC
9. DE LA CERDA LOPEZ RAUL	M	TC
10. ENCINAS FREGOSO RUBEN	L	TC
11. ESCOBOSA GARCIA MA. ISABEL	D	TC
12. ESCOBOZA GARCIA FERNANDO	D	TC
13. ESCOTO VALDIVIA HUMBERTO	M	MT
14. GARCIA LOPEZ ALEJANDRO MANELIK	D	TC
15. GONZALEZ ANGUIANO LUIS ANTONIO	L	TC
16. GONZALEZ MENDOZA DANIEL	D	TC
17. GRIMALDO JUAREZ ONECIMO	D	TC
18. LOPEZ LOPEZ ANGEL	M	TC
19. MEDINA CERVANTES TOMAS SALVADOR	D	TC
20. MEDINA MARTINEZ RUBEN	M	TC
21. PONCE MEDINA JUAN FRANCISCO	D	TC
22. RAMIREZ NUÑEZ FIDEL	M	TC
23. ROJAS BARBOZA DOLORES	L	TC
24. ROMAN CALLEROS JESUS ADOLFO	D	TC
25. RODRIGUEZ GONZALEZ ROSARIO ESMERALDA	D	TC
26. RUIZ ALVARADO CRISTINA	M	TC
27. SANTILLANO CAZAREZ JESUS	D	TC
28. SOTO ORTIZ ROBERTO	D	TC

Académicos del Programa de Ingeniero Agrónomo Zootecnista

ACADEMICOS	Grado(L,E,M,D)	Tipo de contrato
1.ARAIZA PIÑA ALFONSO BENEDICTO	D	TC
2. ALVAREZ ALMORA ENRIQUE G.	D	TC
3.ALVAREZ VALENZUELA DANIEL	M	TC
4.AVENDAÑO REYES LEONEL	D	TC
5.CALDERON MENDOZA DAVID	M	TC
6. CARRILLO AGUIRRE GUSTAVO A.	M	TC
7.CERVANTES RAMÍRES MIGUEL	D	TC
8.CORREA CALDERÓN ABELARDO	D	TC
9.ESPINOZA SANTANA SALVADOR	M	TC
10.MACIAS CRUZ ULISES	D	TC
11.MORALES TREJO ADRIANA	D	TC
12.PEREZ MARQUEZ ADOLFO	D	TC
13.RODRIGUEZ GARCIA JUAN	M	TC
14.SAUCEDO QUINTERO J. SALOME	M	TC
15. TORRENTERA OLIVERA NOEMÍ GPE.	D	TC

4.5.5. Descripción del Sistema de Tutorías

La Universidad concibe las tutorías como una actividad inherente a su desarrollo como institución educativa, en donde el docente-tutor es un acompañante que apoya al estudiante en forma individual o en grupos pequeños para darle soporte en la toma de decisiones, como en la elección adecuada de su currículum, durante el proceso educativo y le orienta al logro de una formación integral (conocimientos, destrezas habilidades, actitudes y valores). La tutoría se considera una modalidad de las actividades docentes y comprende un conjunto sistematizado de acciones educativas centradas en el estudiante, subrayando su papel de orientador.

El tutor es un guía que orienta, apoya y en su caso avala la propuesta de carga académica semestral del estudiante, para la consecución exitosa de su proyecto personal de formación profesional, así como en la elección del tiempo y modalidades para el avance curricular. Para ello, es indispensable que el profesor esté familiarizado con el currículum propuesto y también con el alumno, siguiendo de cerca su progreso y desempeño facilitando la eficiencia terminal del programa educativo.

La tutoría se desarrolla en dos modalidades complementarias:

1. Tutoría y/o consejería académica: orienta y apoya el progreso académico y formativo del estudiante facilitándole el logro de su proyecto personal de formación profesional integral.
2. Tutoría escolar: orienta al estudiante en el diseño y programación de sus rutas de avance académico, seleccionando las asignaturas dentro del plan de estudios, mediante la elaboración de un plan de trabajo semestral en términos de carga académica.

Será compromiso del maestro-tutor promover el desarrollo integral del estudiante a lo largo de su formación profesional orientándolo en la selección de su ruta académica, apoyando al estudiante en la selección de materias y de su carga crediticia, proporcionándole la información disciplinaria y técnico metodológica del aprendizaje que requiera para su formación profesional.

Orientará al estudiante en su etapa terminal en la elección de las materias optativas y prácticas profesionales establecidas en el plan de estudios, en función de su preferencia. Para ello, el maestro -tutor deberá elaborar un plan de trabajo semestral con cada alumno y requerirá que la relación tutor-alumno en la etapa básica sea programada para que al menos se reúnan en tres sesiones durante el semestre. Con relación a la etapa disciplinaria, se requerirá un mínimo de dos sesiones semestrales proporcionándole más autonomía en el cumplimiento de sus responsabilidades y en la etapa terminal, la labor de tutoría se determinará por los requerimientos del alumno para el cumplimiento de sus compromisos académicos, considerándose dos sesiones como mínimo al semestre.

V. PLAN DE ESTUDIOS

5.1. PERFIL DE INGRESO

Los aspirantes a ingresar al programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario, deberán poseer las siguientes características:

Antecedentes Escolares: Bachillerato General.

Conocimientos: Que el aspirante tenga conocimientos de Biología, Química, Matemáticas, Fenómenos Biológicos.

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, responsable, creativa, iniciativa, disposición al trabajo en equipo, respeto así mismo, a la naturaleza y la sociedad.

Intereses y Motivaciones: Tener el gusto por las ciencias biológicas y exactas. Interés por conocer los procesos biotecnológicos para la elaboración y conservación de productos agropecuarios, micropropagación de plantas y aprovechamiento de residuos agroindustriales. Atracción por las actividades que se desarrollan al aire libre y cerrado.

5.2. PERFIL DE EGRESO

El egresado del programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario es el profesional capacitado para 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, además estará capacitado para desarrollar las siguientes competencias profesionales:

1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional,

nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, honesto y con respeto al ambiente.

2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad y garantizar la inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente.

3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente.

5.3. CAMPO PROFESIONAL

El egresado de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario es un profesional que podrá desarrollarse en el ámbito agroindustrial a nivel local, estatal, regional, nacional e internacional en actividades profesionales del sector público, privado y social.

En forma independiente puede realizar actividades de asesoría, consultoría, capacitación y evaluación de proyectos en las distintas áreas del sector Agroindustrial.

En el sector público y privado puede realizar actividades de diagnóstico, evaluación, implementación y de gestión, para el aprovechamiento y optimización de los recursos agropecuarios e industriales. Algunas empresas e industrias de transformación de alimentos (Jumex, Nestle, Valvita, Lechera imperial, Empaques agrícolas, rastros TIF, y propagación de plantas entre otros) así mismo instituciones gubernamentales como SAGARPA, SENASICA, FUNDACION PRODUCE, INIFAP, educación media y superior.

5.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ETAPAS DE FORMACIÓN.

UNIDAD ACADÉMICA: INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
 PROGRAMA EDUCATIVO INGENIERO BIOTECNOLOGO AGROPECUARIO
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA
 PLAN:

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CRRQ
-------	------------------------------------	----	----	----	-----	----	------

ETAPA BÁSICA

1	QUÍMICA	02	02			02	06	
2	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	02		02		02	06	
3	MATEMÁTICAS	02		02		02	06	
4	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	02	02			02	06	
5	PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLÓGICOS	02			04	02	08	
6	ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	02		01		02	05	
7	INGLÉS BÁSICO	02		02		02	06	
8	QUÍMICA ORGÁNICA	02	02			02	06	1
9	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	02		02		02	06	
10	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	02		02		02	06	3
11	BIOLOGÍA CELULAR	02	02			02	06	
12	MICROBIOLOGÍA GENERAL	02	02			02	06	
13	ECONOMÍA AGROPECUARIA	02		02		02	06	
14	INGLÉS TÉCNICO	02		02		02	06	7
15	BIOQUÍMICA	02	02			02	06	8
16	FÍSICA	02		02		02	06	
17	ESTADÍSTICA	02		02		02	06	
18	BIOLOGÍA MOLECULAR	02	02			02	06	
19	MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS	02	02			02	06	
20	ADMINISTRACION	02		01		02	05	
	OPTATIVA						VR	

	OPTATIVA						VR	
	ETAPA DISCIPLINARIA							
21	FENOMENOS DE TRANSPORTE	02	01			02	05	
22	FISICOQUÍMICA	02	02			02	06	
23	DISEÑOS EXPERIMENTALES	02		02		02	06	
24	BIOLOGÍA MOLECULAR APLICADA	01	03			01	05	18
25	ANÁLISIS DE ALIMENTOS	01	03			01	05	
26	ECOLOGÍA	02			01	02	05	
27	TERMODINÁMICA	02	01			02	05	
28	FUNDAMENTOS DE NUTRICIÓN	02	01			02	05	
29	BIOTECNOLOGÍA GENERAL	02	02			02	06	
30	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	02		02		02	06	
31	SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	02			02	02	06	
32	BIOTECNOLOGÍA VEGETAL	02	02			02	06	
33	BIOINGENIERÍA	02	02			02	06	
34	BIOTECNOLOGÍA ANIMAL	02	02			02	06	
35	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	02	02			02	06	
36	INOCUIDAD ALIMENTARIA	02	02			02	06	
37	SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	01	04			01	06	
	OPTATIVA						VR	
	OPTATIVA						VR	
	OPTATIVA						VR	
	OPTATIVA						VR	
	OPTATIVA						VR	
	OPTATIVA						VR	
	OPTATIVA						VR	
	ETAPA TERMINAL							
38	BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL	02		02		02	06	

39	BIOPROCESOS	01	04		01	06	
40	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	02		01	02	05	
41	PRÁCTICAS PROFESIONALES				15	15	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVA					VR	
	OPTATIVAS DE LA ETAPA BÁSICA						
42	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL RAZONAMIENTO	01		03	01	05	
43	ORTOGRAFIA Y REDACCIÓN	01		03	01	05	
44	BOTÁNICA GENERAL	02	02		02	06	
45	FISIOLOGÍA GENERAL	02	02		02	06	
46	ZOOLOGÍA	02	02		02	06	
47	ZOOTECNIA GENERAL	02			02	02	06
48	GENETICA GENERAL	02	02		02	06	
49	INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO	01	03		01	05	
50	DESARROLLO HUMANO	02		01	02	05	
51	EDAFOLOGIA	02	02		02	06	
	OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA						
52	ALIMENTOS Y ALIMENTACIÓN DEL GANADO	02			02	02	06
53	TECNOLOGÍA DE LA CARNE	01		03	01	05	
54	TECNOLOGÍA DE LA LECHE	01		03	01	05	
55	ENDOCRINOLOGÍA	02	02		02	06	
56	NUTRICION VEGETAL	02	02		02	06	
57	ECOTOXICOLOGÍA	02	02		02	06	
58	DESARROLLO	02		02	02	06	

	SUSTENTABLE						
59	FÍSICA Y QUÍMICA DE SUELOS	02	02			02	06
60	FITOREGULADORES	02	02			02	06
61	ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	02		02		02	06
62	TECNOLOGÍA DE FRUTAS Y HORTALIZAS	02		02		02	06
63	CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	02	02			02	06
64	ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA	02		02		02	06
	OPTATIVAS ETAPA TERMINAL						
65	INOCUIDAD DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS	02			02	02	06
66	INOCUIDAD DE PRODUCTOS PECUARIOS	02			02	02	06
67	BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	01	03			01	05
68	BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN	02	02			02	06
69	MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO	02		02		02	06
70	EMPRENDEDORES	02		02		02	06
71	BIOÉTICA	01		03		01	05
72	BIOINFORMÁTICA	02	02			02	06
73	NANOTECNOLOGÍA	02		02		02	06
74	TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	02			02	02	06
75	AGROECOSISTEMAS	02			02	02	06
76	FISIOLOGÍA POSTCOSECHA	02	02			02	06
77	PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS	02			02	02	06
78	ETNOFARMACOLOGÍA	02	02			02	06
79	ENOLOGÍA FRUTÍCOLA	02		02		02	06
80	ELABORACIÓN DE	01	03			01	05

	PRODUCTOS NO CONVENCIONALES							
	OTROS CURSOS OPTATIVOS							
	OTRAS MODALIDADES DE APRENDIZAJE							

5.5. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE POR ÁREAS DE CONOCIMIENTO.

UNIDAD ACADÉMICA: INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
 PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERO BIOTECNOLOGO AGROPECUARIO
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA
 PLAN:

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPCHE	CR	RQ
-------	------------------------------------	----	----	----	-------	----	----

**ÁREA: ECONÓMICO
 ADMINISTRATIVA Y
 HUMANÍSTICA**

OBLIGATORIAS							
2	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	02		02		02	06
4	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	02	02			02	06
6	ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	02		01		02	05
7	INGLÉS BÁSICO	02		02		02	06
9	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	02		02		02	06
13	ECONOMÍA AGROPECUARIA	02		02		02	06
14	INGLÉS TÉCNICO	02		02		02	06
20	ADMINISTRACIÓN	02		01		02	05
40	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	02		01		02	05
OPTATIVAS							
42	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL RAZONAMIENTO	01		03		01	05
43	ORTOGRAFÍA Y REDACCIÓN	01		03		01	05
50	DESARROLLO HUMANO	02		01		02	05
61	ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	02		02		02	06
70	EMPRENDEDORES	02		02		02	06
71	BIOÉTICA	01		03		01	05

**ÁREA: FÍSICO-QUÍMICA-
MATEMÁTICAS**

OBLIGATORIAS								
1	QUÍMICA	02	02			02	06	
3	MATEMÁTICAS	02		02		02	06	
8	QUÍMICA ORGÁNICA	02	02			02	06	1
10	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	02		02		02	06	3
15	BIOQUÍMICA	02	02			02	06	8
16	FÍSICA	02		02		02	06	
17	ESTADÍSTICA	02		02		02	06	
21	FENÓMENOS DE TRANSPORTE	02	01			02	05	
22	FISICOQUÍMICA	02	02			02	06	
23	DISEÑOS EXPERIMENTALES	02		02		02	06	
27	TERMODINÁMICA	02	01			02	05	
OPTATIVAS								
49	INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO	01	03			01	05	
59	FÍSICA Y QUÍMICA DE SUELOS	02	02			02	06	
64	ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA	02		02		02	06	

ÁREA: BIOLOGÍA

OBLIGATORIAS								
11	BIOLOGÍA CELULAR	02	02			02	06	
12	MICROBIOLOGÍA GENERAL	02	02			02	06	
18	BIOLOGÍA MOLECULAR	02	02			02	06	
19	MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS	02	02			02	06	
24	BIOLOGÍA MOLECULAR APLICADA	01	03			01	05	18
26	ECOLOGÍA	02			01	02	05	
28	FUNDAMENTOS DE NUTRICIÓN	02	01			02	05	
OPTATIVAS								
44	BOTÁNICA GENERAL	02	02			02	06	
45	FISIOLOGÍA GENERAL	02	02			02	06	

46	ZOOLOGÍA	02	02			02	06	
47	ZOOTECNIA GENERAL	02			02	02	06	
48	GENÉTICA GENERAL	02	02			02	06	
51	EDAFOLOGÍA	02	02			02	06	
55	ENDOCRINOLOGÍA	02	02			02	06	
56	NUTRICIÓN VEGETAL	02	02			02	06	
57	ECOTOXICOLOGÍA	02	02			02	06	
58	DESARROLLO SUSTENTABLE	02		02		02	06	
60	FITOREGULADORES	02	02			02	06	
63	CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	02	02			02	06	
69	MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO	02		02		02	06	
75	AGROECOSISTEMAS	02			02	02	06	
76	FISIOLOGÍA POSTCOSECHA	02	02			02	06	
78	ETNOFARMACOLOGÍA	02	02			02	06	

ÁREA: BIOTECNOLOGÍA OBLIGATORIAS

5	PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLÓGICOS	02			04	02	08	
29	BIOTECNOLOGÍA GENERAL	02	02			02	06	
32	BIOTECNOLOGÍA VEGETAL	02	02			02	06	
33	BIOINGENIERIA	02	02			02	06	
34	BIOTECNOLOGÍA ANIMAL	02	02			02	06	
35	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	02	02			02	06	
36	INOCUIDAD ALIMENTARIA	02	02			02	06	
38	BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL	02		02		02	06	
	OPTATIVAS							
65	INOCUIDAD DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS	02			02	02	06	
66	INOCUIDAD DE PRODUCTOS PECUARIOS	02			02	02	06	
67	BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	01	03			01	05	
68	BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN	02	02			02	06	
72	BIOINFORMÁTICA	02	02			02	06	
73	NANOTECNOLOGÍA	02		02		02	06	
79	ENOLOGÍA FRUTÍCOLA	02		02		02	06	

**ÁREA: BIOPROCESOS
AGROPECUARIOS
OBLIGATORIAS**

25	ANÁLISIS DE ALIMENTOS	01	03			01	05	
30	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	02		02		02	06	
31	SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	02			02	02	06	
37	SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	01	04			01	06	
39	BIOPROCESOS	01	04			01	06	
	OPTATIVAS							
52	ALIMENTOS Y ALIMENTACIÓN DEL GANADO	02			02	02	06	
53	TECNOLOGÍA DE LA CARNE	01		03		01	05	
54	TECNOLOGÍA DE LA LECHE	01		03		01	05	
62	TECNOLOGÍA DE FRUTAS Y HORTALIZAS	02		02		02	06	
74	TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	02			02	02	06	
77	PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS	02			02	02	06	
80	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS NO CONVENCIONALES	01	03			01	05	

5.6. MAPA CURRICULAR

Mapa curricular de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario

Etapa Básica		Etapa disciplinaria				Etapa Terminal			
Tronco Común		1	2	3	4	5	6	7	8
Química HC2 HL2 - CR6	Química Orgánica HC2 HL2 - CR6	Bioquímica HC2 HL2 - CR6	Fenómenos de transporte HC2 HL2 - CR5	Ecología HC2 HPC1 CR5	Biotecnología Vegetal HC2 HL2 - CR6	Biotecnología industrial HC2 - HT2 CR6	Optativa		
Comunicación oral y escrita HC2 - HT2 CR6	Metodología de la investigación HC2 - HT2 CR6	Física HC2 - HT2 CR6	Fisicoquímica HC2 HL2 - CR6	Termodinámica HC2 HL1 - CR5	Bioingeniería HC2 HL2 - CR6	Bioprocesos HC1 HL4 - CR6	Optativa		
Matemáticas HC2 - HT2 CR6	Cálculo Diferencial e Integral HC2 - HT2 CR6	Estadística HC2 - HT2 CR6	Diseños Experimentales HC2 - HT2 CR6	Fundamentos de Nutrición HC2 HL1 - CR5	Biotecnología Animal HC2 HL2 - CR6	Formulación y evaluación de Proyectos HC2 HT1 CR5	Optativa		
Tecnología de la Información HC2 HL2 - CR6	Biología Celular HC2 HL2 - CR6	Biología Molecular HC2 HL2 - CR6	Biología Molecular Aplicada HC1 HL3 - CR5	Biotecnología General HC2 HL2 - CR6	Biotecnología Ambiental HC2 HL2 - CR6	Optativa			
Principios agrobiotecnológicos HC2 HPC4 CR8	Microbiología General HC2 HL2 - CR6	Microbiología de Alimentos HC2 HL2 - CR6	Análisis de alimentos HC1 HL3 - CR5	Tecnología de Alimentos HC2 - HT2 CR6	Inocuidad Alimentaria HC2 HL2 - CR6	Optativa			
Ética y Responsabilidad Social HC2 - HT1 CR5	Economía Agropecuaria HC2 - HT2 CR6	Administración HC2 - HT1 CR5	Optativa	Subproductos agroindustriales HC2 HPC2 CR6	Separación y purificación de productos biotecnológicos HC1 HL4 - CR6	Optativa			
Inglés Básico HC2 - HT2 CR6	Inglés Técnico HC2 - HT2 CR6	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa			
		Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa			
Físico-química-matemáticas	Económico-Administrativa y Humanista		PRÁCTICAS PROFESIONALES 15 CRÉDITOS						
Biología	Bioprocesos Agropecuarios		PROYECTOS DE VINCULACIÓN 2 CRÉDITOS						
Biotecnología									

5.7. DISTRIBUCION CUANTITATIVA DE CREDITOS

Distribución de Créditos y Unidades de Aprendizaje.

ETAPAS	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTAL	PORCENTAJE
Básica	120	11	131	37.4
Disciplinaria	101	35	136	38.9
Terminal	12	54	66	18.8
Prácticas Profesionales	15	0	15	4.3
Proyecto Vinculación	0	2	2	0.6
TOTAL	248	102	350	100
Porcentaje	70.8	29.2	100	

Distribución de Unidades de Aprendizaje por Etapas de Formación

ETAPAS	OBLIGATORIAS	OPTATIVAS	TOTAL
Básica	20	2	22
Disciplinaria	18	6	24
Terminal	2	9	11
Prácticas Profesionales	1	0	1
Proyecto Vinculación	0	1	1
TOTAL	41	18	59
Porcentaje	69.5	30.5	100

Distribución de Créditos Obligatorios por Áreas de Conocimiento

ÁREA	TOTAL	PORCENTAJE
Económico administrativa y humanística	51 (9)	21.9
Físico-Químico-Matemático	64 (11)	27.5
Biología	39 (7)	16.7
Biotecnología	50 (8)	21.4
Procesos y productos biotecnológicos	29 (5)	12.5
Totales	233	100

() Información entre paréntesis corresponde al número de unidades de aprendizaje.

5.8. TIPOLOGÍA

UNIDAD ACADÉMICA: INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS
 PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERO BIOTECNÓLOGO
 AGROPECUARIO
 GRADO ACADÉMICO: LICENCIATURA
 PLAN:

CLAVE	NOMBRE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	OBSERVACIONES
	ETAPA BÁSICA OBLIGATORIAS		
1	QUÍMICA	3	
	LABORATORIO DE QUÍMICA	2	
2	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	3	
	TALLER DE COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	2	
3	MATEMÁTICAS	3	
	TALLER DE MATEMÁTICAS	2	
4	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	3	
	LABORATORIO DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	2	
5	PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLÓGICOS	3	
	PRÁCTICA DE PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLÓGICOS	2	
6	ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	3	
	TALLER DE ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	2	
7	INGLÉS BÁSICO	3	
	TALLER DE INGLÉS BÁSICO	2	
8	QUÍMICA ORGÁNICA	3	
	LABORATORIO DE QUÍMICA ORGÁNICA	2	
9	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	3	
	TALLER DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	2	
10	CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	3	
	TALLER DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	2	
11	BIOLOGÍA CELULAR	3	
	LABORATORIO DE BIOLOGÍA CELULAR	2	
12	MICROBIOLOGÍA GENERAL	3	
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA GENERAL	2	

13	ECONOMÍA AGROPECUARIA	3	
	TALLER DE ECONOMÍA AGROPECUARIA	2	
14	INGLÉS TÉCNICO	3	
	TALLER DE INGLÉS TÉCNICO	2	
15	BIOQUÍMICA	3	
	LABORATORIO DE BIOQUÍMICA	2	
16	FÍSICA	3	
	TALLER DE FÍSICA	2	
17	ESTADÍSTICA	3	
	TALLER DE ESTADÍSTICA	2	
18	BIOLOGÍA MOLECULAR	3	
	LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR	2	
19	MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS	3	
	LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA DE ALIMENTOS	2	
20	ADMINISTRACIÓN	3	
	TALLER DE ADMINISTRACIÓN	2	
	ETAPA DISCIPLINARIA (OBLIGATORIAS)		
21	FENÓMENOS DE TRANSPORTE	3	
	LABORATORIO DE FENÓMENOS DE TRANSPORTE	2	
22	FISICOQUÍMICA	3	
	LABORATORIO DE FISICOQUÍMICA	2	
23	DISEÑOS EXPERIMENTALES	3	
	TALLER DE DISEÑOS EXPERIMENTALES	2	
24	BIOLOGÍA MOLECULAR APLICADA	3	
	LABORATORIO DE BIOLOGÍA MOLECULAR APLICADA	2	
25	ANÁLISIS DE ALIMENTOS	3	
	LABORATORIO DE ANÁLISIS DE ALIMENTOS	2	
26	ECOLOGÍA	3	
	PRÁCTICA DE ECOLOGÍA	2	
27	TERMODINÁMICA	3	
	LABORATORIO DE TERMODINÁMICA	2	
28	FUNDAMENTOS DE NUTRICIÓN	3	
	LABORATORIO DE FUNDAMENTOS DE NUTRICIÓN	2	
29	BIOTECNOLOGÍA GENERAL	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA GENERAL	2	
30	TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	3	
	TALLER DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS	2	

31	SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	3	
	PRÁCTICA DE SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES	2	
32	BIOTECNOLOGÍA VEGETAL	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL	2	
33	BIOINGENIERÍA	3	
	LABORATORIO DE BIOINGENIERÍA	2	
34	BIOTECNOLOGÍA ANIMAL	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA ANIMAL	2	
35	BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL	2	
36	INOCUIDAD ALIMENTARIA	3	
	LABORATORIO DE INOCUIDAD ALIMENTARIA	2	
37	SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	3	
	LABORATORIO DE SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS	2	
	ETAPA TERMINAL (OBLIGATORIAS)		
38	BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL	3	
	TALLER DE BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL	2	
39	BIOPROCESOS	3	
	LABORATORIO DE BIOPROCESOS	2	
40	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	3	
	TALLER DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS	2	
41	PRÁCTICAS PROFESIONALES	2	
	RELACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE OPTATIVAS		
42	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL RAZONAMIENTO	3	
	TALLER DE DESARROLLO DE HABILIDADES DEL RACIONAMIENTO	2	
43	ORTOGRAFÍA Y REDACCIÓN	3	
	TALLER DE ORTOGRAFÍA Y REDACCIÓN	2	
44	BOTÁNICA GENERAL	3	

	LABORATORIO DE BOTÁNICA GENERAL	2	
45	FISIOLOGÍA GENERAL	3	
	LABORATORIO DE FISIOLOGÍA GENERAL	2	
46	ZOOLOGÍA	3	
	LABORATORIO DE ZOOLOGÍA	2	
47	ZOOTECNIA GENERAL	3	
	PRÁCTICA DE ZOOTECNIA GENERAL	2	
48	GENÉTICA GENERAL	3	
	LABORATORIO DE GENÉTICA GENERAL	2	
49	INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO	3	
	LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN DE LABORATORIO	2	
50	DESARROLLO HUMANO	3	
	TALLER DE DESARROLLO HUMANO	2	
51	EDAFOLOGÍA	3	
	LABORATORIO DE EDAFOLOGÍA	2	
	OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA		
52	ALIMENTOS Y ALIMENTACIÓN DEL GANADO	3	
	PRÁCTICA DE ALIMENTOS Y ALIMENTACIÓN DEL GANADO	2	
53	TECNOLOGÍA DE LA CARNE	3	
	TALLER DE TECNOLOGÍA DE LA CARNE	2	
54	TECNOLOGÍA DE LA LECHE	3	
	TALLER DE TECNOLOGÍA DE LA LECHE	2	
55	ENDOCRINOLOGÍA	3	
	LABORATORIO DE ENDOCRINOLOGÍA	2	
56	NUTRICIÓN VEGETAL	3	
	LABORATORIO DE NUTRICIÓN VEGETAL	2	
57	ECOTOXICOLOGÍA	3	
	LABORATORIO DE ECOTOXICOLOGÍA	2	
58	DESARROLLO SUSTENTABLE	3	
	TALLER DE DESARROLLO SUSTENTABLE	2	
59	FÍSICA Y QUÍMICA DE SUELOS	3	
	LABORATORIO DE FÍSICA Y QUÍMICA DE SUELOS	2	
60	FITOREGULADORES	3	
	LABORATORIO DE FITOREGULADORES	2	
61	ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	3	
	TALLER DE ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	2	

62	TECNOLOGÍA DE FRUTAS Y HORTALIZAS	3	
	TALLER DE ELABORACIÓN DE CONSERVAS	2	
63	CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	3	
	LABORATORIO DE CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	2	
64	ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA	3	
	TALLER DE ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA	2	
	OPTATIVAS ETAPA TERMINAL		
65	INOCUIDAD DE PRODUCTOS AGÍCOLAS	3	
	PRACTICA DE INOCUIDAD DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS	2	
66	INOCUIDAD DE PRODUCTOS PECUARIOS	3	
	PRÁCTICA DE INOCUIDAD DE PRODUCTOS PECUARIOS	2	
67	BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA FORESTAL	2	
68	BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN	3	
	LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN	2	
69	MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO	3	
	LABORATORIO DE MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO	2	
70	EMPRENDEDORES	3	
	TALLER DE EMPRENDEDORES	2	
71	BIOÉTICA	3	
	TALLER DE BIOÉTICA	2	
72	BIOINFORMÁTICA	3	
	LABORATORIO DE BIOINFORMÁTICA	2	
73	NANOTECNOLOGIA	3	
	LABORATORIO DE NANOTECNOLOGÍA	2	
74	TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	3	
	PRÁCTICA DE TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS	2	
75	AGROECOSISTEMAS	3	
	PRÁCTICAS DE AGROECOSISTEMAS	2	
76	FISIOLOGÍA POSTCOSECHA	3	
	LABORATORIO DE FISIOLOGÍA POSCOSECHA	2	

77	PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS	3	
	PRÁCTICA DE PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PLANTA	2	
78	ETNOFARMACOLOGÍA	3	
	LABORATORIO ETNOFARMACOLOGÍA	2	
79	ENOLOGÍA FRUTICOLA	3	
	TALLER DE ENOLOGÍA FRUTICOLA	2	
80	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS NO CONVENCIONALES	3	
	LABORATORIO DE ELABORACIÓN DE PRODUCTOS NO CONVENCIONALES	2	

VI. SISTEMA DE EVALUACION

El fenómeno de la globalización ha hecho necesario cambiar el modelo educativo tradicional por objetivos a uno orientado al desarrollo de competencia profesionales, para dar respuesta a las necesidades del sector social, nacional e internacional, lo que implica modificar el paradigma educativo, tanto en el discurso político, en la planeación y en lo operativo; deberá constituir una actividad, sistemática y permanente, cuyo propósito es la formación de profesionales competentes. En este marco la evaluación deberá ser un proceso permanente que contemple conocimientos, habilidades, destrezas y atributos o valores.

La evaluación del plan de estudios se llevará a cabo mediante la aplicación de encuestas diagnosticas y de seguimiento a egresados y empleadores del estado, cada tres años como lo sugiere el organismo acreditador, lo que permitirá mantener actualizado dicho plan y en su caso reestructurarlo.

6.1. Evaluación del Plan de Estudios

La evaluación del plan de estudios se llevará a cabo en forma interna a través de la opinión de los alumnos y académicos del ICA-UABC, en forma externa mediante estudios de encuestas descriptivas aplicadas a egresados y empleadores en el estado, lo que permitirá mantener actualizado dicho plan y en su caso reestructurarlo.

6.2. Evaluación del Aprendizaje:

1. Estará centrada en el estudiante para el ejercicio de competencias en su profesión, de acuerdo al perfil de egreso en el campo ocupacional del Ingeniero Agrónomo.

2. Se basará en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores desarrollados por el estudiante y demostrados en su desempeño como competencias.

3. Los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores serán pertinente para los egresados en el ámbito laboral.

4. La acreditación de las asignaturas se apegará a los Reglamentos Generales de los planes y programas de estudio de la Universidad Autónoma de Baja California en lo estipulado en el Reglamento General de Exámenes, Capítulo primero, del artículo 1 al 15.

6.3. Evaluación Colegiada

La evaluación del logro de competencias en los estudiantes, se hará en forma particular en cada asignatura por el profesor responsable, a los cuales se dará seguimiento a través de los grupos colegiados de evaluación del aprendizaje durante su desarrollo, adicionalmente habrá evaluaciones intermedias en forma departamental para constatar el desarrollo de las competencias específicas en el tránsito de la etapa básica a la disciplinaria y de esta a la terminal, retroalimentando al proceso de aprendizaje para su mejora continua.

Dado que la competencia comprende conocimientos, habilidades, actitudes y valores en ámbitos o contextos determinados, la evaluación deberá realizarse en congruencia con ellos, lo que implica dejar de hacer separaciones entre el saber, el saber hacer y el saber ser, privilegiando alguno de ellos, para centrar el esfuerzo en resultados de aprendizaje (las evidencias de desempeño como la parte práctica del aprendizaje), en los cuales se logre una integración de todos estos.

La evaluación de los estudiantes constituye un proceso permanente a lo largo de sus aprendizajes; dicho proceso tiene fines formativos y de retroalimentación en primera instancia para el estudiante y en segunda para los docentes. En las asignaturas integradoras se evaluará el desempeño en las competencias de la etapa básica, etapa disciplinaria y la profesional, así como la práctica profesional, servirá para evaluar las competencias específicas y generales.

El docente ha de trabajar bajo el modelo de facilitador, para coadyuvar en el logro del aprendizaje de los estudiantes, permitiendo a estos ser responsables en

la toma de decisiones durante su Formación, que le permitan desarrollar y aplicar sus capacidades con ética.

VII. DESCRIPCION GENERICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

7.1 DESCRIPCIONES GENERICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE DE LA ETAPA BÁSICA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Química **Etapa** Básica

Área de conocimiento: Físico-Química-Matemáticas

Competencia:

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

Evidencia de desempeño:

Portafolio de evidencias donde incluya :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.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02	02			02	6	

Contenidos Temáticos

1. Unidad. Introducción y definición de los conceptos de la química

- 1.1. Teoría atómica
- 1.2. Distribución electrónica (básica)
- 1.3. Átomo, elemento, molécula, compuesto

- 1.4. Cation, Anion
- 1.5. Valencia, estados de oxidación
- 1.6. Tabla periódica

2. Unidad. Clasificación y Nomenclatura química

- 2.1. Tipo de fórmulas
- 2.2. Nomenclatura química
- 2.3. C) Óxidos ácidos
- 2.4. Hidróxidos
- 2.5. Ácidos, Hidrácidos y Oxácidos, peróxidos
- 2.6. Sales, Sales binarias, sales terciarias

3. Unidad. Estequiometria

- 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

4. Unidad. Soluciones

- 4.1. Solución (Disolución)
- 4.2. Concentración de una solución
- 4.3. C) Unidades de concentración (Molaridad, Molalidad, Partes por millón(ppm), Normalidad)

4.4. Balanceo de reacciones

4.4.1. Reacciones de oxígeno-reducción

4.5. Dilución

4.6. Equilibrio químico

Bibliografía

Química General. Raymond Chang. MC.Graw Hill Interamericana. 6ta. Edición
Química General, **Petrucci, 8va**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Comunicación Oral y Escrita

Etapa: Tronco Común

Área de conocimiento: Económico-Administrativa-Humanística.

Competencia:

Manejar 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.

Evidencia de Desempeño:

Elaboración de actividades orales y escritas donde se manifiesten las habilidades adquiridas, como exposición de temas haciendo uso de tecnología audiovisual y materiales didácticos donde exprese su orientación agropecuaria; y redacción de diversos tipos de textos como reportes, proyectos, ensayos, etc. sobre temas que expresen su orientación agropecuaria cuidando la ortografía y las reglas de la comunicación escrita.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR
Distribución	02		02			02	06

CONTENIDOS TEMÁTICOS

ENCUADRE

Presentación de los alumnos y el facilitador

Análisis de expectativas del curso

Presentación del programa de “Comunicación Oral y Escrita”

Contrato de trabajo.

1. Unidad. La comunicación

- 1.1. Concepto, funciones y fines de la comunicación.
- 1.2. Etapas evolutivas de la comunicación,
- 1.3. El proceso de la comunicación.
- 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, etc.

2. Unidad. Comunicación no verbal.

- 2.1. El origen de la comunicación y su naturaleza.
- 2.2. Movimientos corporales.
- 2.3. Variaciones culturales.
- 2.4. Variaciones de género.
- 2.5. Manejo de códigos no verbales.

3. Unidad. Comunicación verbal.

- 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.
- 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.

4. Unidad. Comunicación Escrita

- 4.1. Características 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. El párrafo.
- 4.6. Ortografía general y reglas de acentuación.
- 4.7. Elaboración del mapa conceptual.
- 4.8. Análisis de textos utilizando lecturas específicas relacionadas con su entorno.

5. Unidad. Presentación del discurso ante una audiencia

- 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.

Referencias bibliográficas actualizadas:

Básica:

Donald, K. 1991. "Claves para una comunicación eficaz" Ed. Gestión 2000.

Rudolph, V. 1999. "Comunicación oral efectiva". Thomson Editores.

Celinda, M. 2004. "Comunicación Verbal". Thomson Editores.

Berlo, David K. 1990. "El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica". Ed. Ateneo.

Briz, A. 2008. "Saber hablar". Ed. Aguilar.

Fernández, C.; Dahnke, L. 1995 "La comunicación humana, ciencia social". Ed. Mc Graw Hill.

Galer, O. 1994. "Sea un buen orador". Ed. Pax México.

Complementaria:

Basurto, H. 1999. "Curso de Redacción Dinámica". Ed Trillas, México.

López, M. y Mirella, M. G. 2010. "Comunicación oral y escrita. Ed. UAEM.

Ortografía Lengua Española, Reglas y ejercicios, Larousse.

Verdecer, R. 2002. "Comunícate". Thomson Editores.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Matemáticas **Etapa** Básica

Área de conocimiento: Ciencias Básicas

Competencia:

Al finalizar el curso el alumno podrá analizar y elegir correctamente los procesos aritméticos y algebraicos para la representación y solución de problemas que involucren desarrollos matemáticos para salvar situaciones de problemas cotidianos

Evidencia de desempeño:

El estudiante será capaz de solucionar problemas aplicando correctamente las teorías, la calculadora y técnicas vistas en clase y taller, para elaborar un documento en el que incluirá los trabajos de investigación y tareas de clase

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos

- a. Sistema matemático teoría de los números.
- b. Exponentes y radicales
- c. Unidades de medición y conversiones
- d. Productos notables y factorización
- e. Fracciones aritméticas y algebraicas

- f. Funciones y graficas
- g. Sistema de ecuaciones lineales simultaneas
- h. Trigonometría plana.

Bibliografía

Matemáticas en agricultura.

Por R.V. McGee del departamento de matemáticas del agricultural and mechanical college of Texas.

Agricultural matemáticas.

Por Sabah Al-Hadad de California Polytechnic State University

Teoría y problemas de álgebra elemental.

Por Barnett Rich, Ph. De la serie Schaum

Álgebra y trigonometría.

Por Rees y Sparks de editorial McGraw-Hill

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

Descripción Genérica

Unidad de aprendizaje: Tecnología de la información Etapa: Básica

Área de conocimiento: Ciencias Básicas

Competencia:

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 de medios electrónicos de manera segura, para mejorar su desempeño en el manejo de TICs durante su vida escolar y profesional, promoviendo la puntualidad, responsabilidad, la honestidad y discreción en el manejo de la información.

Evidencia de Desempeño:

Carpeta electrónica de archivos generados en las prácticas de laboratorio, donde el alumno elabora documentos de texto editados para mejorar su calidad, genera reportes de datos estadísticos incluyendo gráficos, crea y realiza consultas en una base de datos y comparte información a través de la red de manera segura.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
Distribución	2	2	-	-	-	2	6	-

Contenidos Temáticos

Encuadre

Unidad I. Procesador de texto: Word.

1.1. Introducción

1.1.1. Ambiente de Word

1.1.2. 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
- 1.3. 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. Tipos de documentos
 - 1.6.1. Edición de documento de acuerdo a las opciones de impresión
 - 1.6.2. Recomendaciones

Unidad II. Hoja de Cálculo: Excel.

- 2.1. Introducción
 - 2.1.1. Ambiente de Excel
 - 2.1.2. Manejo de libros
- 2.2. Edición Básica
 - 2.2.1. Manejo de datos
 - 2.2.2. Manejo de celdas
 - 2.2.3. Deshaciendo errores

- 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 formulas y funciones
- 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 imagen
- 2.6. Generación de reportes
 - 2.6.1. Opciones de página
 - 2.6.2. Opciones de impresión

Unidad III. Creación y manejo de Bases de Datos utilizando Microsoft Access.

- 3.1. Introducción
 - 3.1.1. Ambiente de Microsoft Access
 - 3.1.2. Conceptos básicos
 - 3.1.3. 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

Unidad IV. Internet como herramienta de trabajo.

- 4.1. Introducción
 - 4.1.1. Antecedentes de Internet
 - 4.1.2. Conceptos básicos
 - 4.1.3. Servicios
- 4.2. Riesgos al utilizar Internet
 - 4.2.1. Virus Informáticos
 - 4.2.2. Tipos de virus
 - 4.2.3. Cómo detectar amenazas
 - 4.2.4. Cómo evitar y eliminar amenazas
- 4.3. Manejo del servicio de Correo Electrónico
 - 4.3.1. Funciones básicas
 - 4.3.2. Creación y manejo de cuentas
 - 4.3.3. Envío y recepción de datos
 - 4.3.4. Funciones avanzadas

- 4.3.5. Chat por aplicación del correo electrónico
- 4.3.6. Compartiendo documentos
- 4.3.7. Configuración de permisos para documentos compartidos
- 4.3.8. Programar eventos importantes. Manejo de agenda electrónica

Referencias bibliográficas actualizadas

Microsoft Office 2007 Windows Vista : introducción

Beskeen, David W.

Ed. Cengage Learning, 2009

ISBN: 9708300349

Office 2007 : paso a paso

Ferreira Cortés, Gonzalo

Alfaomega, 2008

ISBN: 9789701513859

La biblia de Excel 2007

Walkenbach, John

Anaya multimedia, 2007

ISBN: 9788441522114

Bases de datos con Microsoft Access 2007

González Lozano, Ricardo

Alfaomega, 2009

ISBN: 9789701514085

Internet : iniciación y referencia

José Ignacio Sánchez García, José Antonio Gallud Lázaro

2a ed.

Madrid ; México : McGraw-Hill, 2004

Virus en Internet

Mike Urizarbarrena

Ediciones Anaya Multimedia, España, 1999

Seguridad de la información : redes, informática y sistemas de información

Areitio Bertolín, Javier

Paraninfo, 2008

ISBN: 9788497325028

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION
DOCENTE

Descripción Genérica

Unidad de aprendizaje: **PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLOGICOS** Etapa: **Básica**
a:

Área de conocimiento: **BIOTECNOLOGIA**

Competencia General:

Identificar la importancia de las ciencias agropecuarias y de la biotecnología en el desarrollo de la sociedad mediante el análisis de los procesos de producción agrícola, pecuaria y biotecnológica para mejorar los sistemas de producción de alimentos con disposición al trabajo en equipo, actitud crítica, responsabilidad social y ambiental.

Evidencia de Desempeño:

Elaborar un reporte técnico que incluya las estrategias de manejo en los sistemas de producción de las especies animales y bitácora de registro de datos sobre el desarrollo de plantas conteniendo introducción, objetivo, materiales y métodos datos específicos de cada sistema de explotación. 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.

Distribución	HC 02	HL	HT	HPC 04	HCL	HE 02	CR 08	Requisito
--------------	----------	----	----	-----------	-----	----------	----------	-----------

Contenidos Temáticos

UNIDAD 1. Introducción a la orientación pecuaria

- 1.1. Definición de conceptos generales
- 1.2.- Definición de conceptos básicos

UNIDAD II. Descripción y origen de ganado bovino

- 2.1 Generalidades de Razas productoras de carne y leche
- 2.2. Características generales de las razas productoras de carne y leche en México
- 2.3. Descripción general del aparato digestivo y reproductivo en ganado bovino.

UNIDAD III. Reproducción

- 3.1. Aspectos generales de la reproducción en las especies animales domesticas.
- 3.2. Importancia de la reproducción.
- 3.3. Procesos reproductivos

UNIDAD IV. Descripción y origen de ganado porcino

- 4.1. Generalidades de ganado porcino
- 4.2. Aspectos generales de los sistemas de producción

UNIDAD V. Descripción y origen de ganado Caprino y Ovino

- 5.1. Generalidades de ganado Caprino y Ovino
- 5.2. Reproducción de caprinos y ovinos

UNIDAD VI. Descripción y origen de la Avicultura

- 6.1. Importancia de la avicultura en México.
- 6.2. Reproducción de aves.

UNIDAD 7. Introducción a la agronomía y principales zonas agrícolas de México

- 7.1 Conceptos generales
- 7.2 Conceptos básicos
- 7.3 Historia de la agricultura en México

UNIDAD 8. Establecimiento de los cultivos agrícolas

- 8.1 Criterios para seleccionar el sitio donde establecer los cultivos (Clima y suelo)
- 8.2 Selección de la variedad ó híbrido por sembrar o plantar
- 8.3 Preparación del suelo para siembra o plantación
- 8.4 Métodos de siembra o plantación
- 8.7 Practicas culturales

UNIDAD 9. Sanidad vegetal

- 9.1 Definición de entomología
- 9.4 Definición de maleza
- 9.5 Daños ocasionados por la maleza
- 9.6 Métodos de control de la maleza
- 9.7 Definición de enfermedad de la planta

UNIDAD 10. Cosecha y manejo poscosecha de los cultivos agrícolas

- 10.1 Madurez fisiológica de las cosechas
- 10.2 Madurez comercial de las cosechas

UNIDAD 11.

- 11.1 La biotecnología agropecuaria en México
- 11.2 Herramientas biotecnológicas para el diagnóstico de enfermedades
- 11.4. La biotecnología en el control biológico de plagas y enfermedades
- 11.5 Técnicas biotecnológicas en la producción de cultivos

UNIDAD 12

- 12.1. Biotecnología aplicada a la alimentación de ganado porcino
- 12.2.- Aplicación de la biotecnología en la producción de ganado bovino
- 12.3. Casos de éxitos del uso de la biotecnología en la reproducción animal
- 12.4. La biotecnología aplicada a la avicultura

Referencias bibliográficas actualizadas

Zootecnia

Bath. 1986. Ganado lechero. Principios, prácticos, problemas y beneficios. 2da. Edición. Editorial Interamericana, S.A de C.V. México, D.F.

Church, C.D.1993. El rumiante, fisiología digestiva y nutrición. Editorial Acribía, S.A. Zaragoza, España.

Menéndez, J.A.F.,Abraham, A. Agraz, G. 1987. Ganado porcino. Cría, Explotación, Enfermedades e industrialización.4ta. Edición, Editorial Limusa, México, D.F.

Hetherington, L. 1980. Cabras. Manejo, Producción, Patología. Editorial Aedos. Barcelona, España.

Quintana, J.A. 1991. Avicultura. Manejo de las aves domesticas más comunes. Editorial Trillas, México, D.F.

Devendrá, C, G.B. McLeroy. 1982. producción de cabras y ovejas en el trópico. Editorial, Manual Moderno, S.A. y C.V. México, S.A.

García, Ch. F. 1985. Técnicas y prácticas modernas en el cría del cerdo. Editores Mexicanos Unidos. México, D.F.

Ensminger, M.E.1975. Producción porcina. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, Argentina.

Whittemorre, C.T. 1988. Producción del cerdo. Editorial Aedos, Barcelona, España.

Dukes, H.H. y M.J. Swenson. 1970. Fisiología de los animales domésticos. Editorial técnica Aguilar, Barcelona, España.

Broster, W.H. y Henry Swan. 1983. Estrategia de alimentación para vacas lecheras de alta producción. Editorial AGT- Editor, S.A. México.

Sorensen, A.M. 1991. Producción animal. Principios y prácticas. Editorial McGraw-Hill. México.

Zootecnia

Memorias de las Reuniones Internacional sobre Producción de Carne y Leche en Climas Cálidos. Instituto de Ciencias Agrícolas UABC.

Memorias de los Congresos Internacional de Nutrición Animal. Chihuahua, Chih. Memorias de la Asociación Mexicana de Producción Animal (AMPA)

Memorias de la Reunión Nacional de Investigación Pecuaria,

Agronomía

Robles S,R. 1991. Producción de oleaginosas y textiles.

SEP. 1997. Manuales para Educación Agropecuaria. Trigo, Cebada, Avena. Editorial trillas. México, D.F.

SEP. 1982. Manuales para Educación Agropecuaria. Maquinaria para manejo de cultivos. Editorial trillas. México, D.F.

Memorias de las Reuniones Internacional sobre Producción de Carne y Leche en Climas Cálidos. Instituto de Ciencias Agrícolas UABC.

Memorias de los Congresos Internacional de Nutrición Animal. Chihuahua, Chih. Memorias de la Asociación Mexicana de Producción Animal (AMPA).

Memorias de la Reunión Nacional de Investigación Pecuaria,

Agronomía

López B, L. 2002. Cultivos industriales. Editorial, Mundi-Prensa. España.

Pujol, J., y Nadal, M. 1983. Las plantas y el medio. Editorial Blume. Barcelona, España.

Wilson, H.K., y Richer, A. CH. Producción de cosechas. Compañía Editorial Continental, S.A. de C.V. México, D.F.

Biotecnología

Bolivar-Zapata,F.G. 2011. Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados. México: Academia Mexicana de las Ciencias.

Bolivar,F. 2007. Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna. Mexico: El Colegio Nacional.

Sebastian,P.J. Vereas,L. Eapen,D. 2010. Biofuel Production from Organic Waste: An Experimental Study. LAP LAMBERT Academic Publishing.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

Descripción Genérica

Unidad de aprendizaje: Ética y Responsabilidad Social **Etapa:** BASICA

Área de conocimiento: Humanidades

Competencia:

Manejar una escala de valores, aplicando la técnica de comunidades de cuestionamiento en el análisis de casos para lograr un desempeño personal y profesional con actitud reflexiva, respeto y responsabilidad.

Evidencia de Desempeño:

Realización y entrega por escrito de un Portafolio de Evidencias que incluya: 8 análisis de casos, mapas mentales, ejercicios, exámenes respondidos, y un proyecto de vida personal donde contemple la ética y la responsabilidad social en las 8 esferas de la persona, debe ser realizado cuidando la ortografía y limpieza, y cumpliendo con el tiempo y forma acordados.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR
Distribución	02		01			02	05

CONTENIDOS TEMÁTICOS

ENCUADRE

Presentación de los alumnos y el facilitador

Análisis de expectativas del curso

Presentación del programa de “Ética y Responsabilidad Social”

Contrato de trabajo.

1. Unidad I La ética como ciencia

- 1.1. Ética
- 1.2. Moral
- 1.3. Problemas de la ética
- 1.4. Criterios de la conducta humana

2. Unidad II. La ética, un problema cívico.

- 2.1. Caso #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. Empresas socialmente responsable

3. Unidad III. La vida lograda como proyecto de vida personal y social

- 3.1. Caso #2 “Una por otra”.
- 3.2. Nota técnica “La vida lograda como proyecto de vida personal y social”
- 3.3. Jerarquía de valores
- 3.4. Caso #3 “Tres vidas”
- 3.5. Nota técnica “Posibilidad de una vida lograda”
- 3.6. Vida lograda
- 3.7. Proyecto de Vida

4. Unidad IV. Dilema ético

- 4.1. Caso #4 “Atlético Macedonio”
- 4.2. Nota técnica “Diagnostico y estrategia pensando en nuestro bienestar”
- 4.3. Dilema ético
- 4.4. Modelo para la toma de decisiones

5. Unidad V. Hábitos y personalidad

- 5.1. Caso #5 “Mauricio”
- 5.2. Nota técnica “Hábitos y habilidades, modelando el yo”
- 5.3. Virtudes
- 5.4. Vicios
- 5.5. Caso #6 “Josefina”

5.6. Nota técnica “Mapa de la personalidad”

6. Unidad VI. Ética profesional

6.1. Caso No. 7 “Asunto entre colegas”

6.2. Nota técnica “Deontología profesional”

6.3. Aspectos de la Ética profesional

6.4. Problemas Éticos en la profesión.

6.5. Código Ético del Ing. Agrónomo, Ing. Agrónomo Zootecnista y del Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.

7. Unidad VII. Responsabilidad social y Derechos Humanos

7.1. Caso No. 8 Huracán

7.2. Nota técnica “Justicia social y derechos humanos”

7.3. Generaciones de los Derechos Humanos

7.4. Declaración Universal de los Derechos Humanos

Referencias bibliográficas actualizadas:

Droit, R.P. 2010. “La ética explicada a todo el mundo”. Ed. Paidós.

Espindola, J.L. 2009. “Ética ciudadana: fundamentos”. Ed. Porrúa.

Gutiérrez, R. 2001. “Introducción a la ética”, Ed. Esfinge.

Ibáñez, A. 2008. “Ética empresarial: casos de decisiones difíciles que deben enfrentar jóvenes profesionales”. Ed. Alfa omega.

Matthew, L. 1988. “Filosofía en el aula”. Ed. Ediciones de la Torres, Madrid.

Matthew, L. 1988. Investigación Ética (manual del profesor para Investigación ética). Ed. Ediciones de la Torre, Madrid.

Munch, L. 2009. “Ética y valores”. Ed. Trillas.

SEP – ANIUES. 2003. “Ética responsabilidad social y transparencia”. ANUIES, México.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Inglés Básico **Etapa** Básica

Área de conocimiento: Economía, Administrativa y Humanística

Competencia: Aplicar las herramientas del idioma Inglés mediante el uso de vocabulario y estructuras gramaticales para mejorar su desempeño durante su vida escolar y profesional, fomentando el trabajo en equipo, responsabilidad y el respeto.

Evidencia de desempeño: Elaboración de un portafolio que contenga los ejercicios resueltos en clase, tareas, las dinámicas realizadas en grupo y en lo individual, listas de verbos, glosario de palabras, introducción y conclusión del curso.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02		02		02	06	

Contenidos Temáticos

UNIDAD I

- 1.1. Personal pronouns (I, you, he , she, it, etc.)
- 1.2 The verb Be (am, are, is)
- 1.3 The verb Be Affirmative and Negative statements
- 1.4 Yes no questions, short answers and Wh questions

- 1.5 Possessive adjectives (my, your, her, his)
- 1.6 Possessive Adjectives *our* and *their*
- 1.7 Pronouns, names and *Whose*

- 1.8 The verb Be affirmative statements and contractions
- 1.9 Articles a, an and the; this, these, that, those

- 1.10 Yes/no and WH questions with *Be*
- 1.11 Prepositions of place, *in, in front of, behind, on, next to* and *under*

- 1.12 Present Continuous (I am doing)
- 1.13 Present continuous (questions, negatives)
- 1.14 Reading /writing : E-mail to a friend
- 1.15 Conjunctions *and* and *but*
- 1.16 Placement of adjectives before nouns

UNIDAD II

- 2.1 The verb *Be* past tense (*was, were*)
- 2.3 The verb *Be-* past tense (*questions, negatives*)
- 2.4 Simple present statements with regular and irregular verbs.
- 2.5 Past continuous (*I was doing*)
- 2.6 Simple past (*I went/cleaned* etc)
- 2.7 Time expressions: early, late, every day, on
- 2.8 Days of the week
- 2.9 Present Continuous *Wh*-questions: conjunction *so*.
- 2.10 *Simple present Wh*-questions with *do* and *does*
- 2.11 Placement of adjectives after *Be* and before *nouns*

UNIDAD III

- 3.1 *Some* and *any*
- 3.2 *Count* and *non-count* nouns
- 3.3 Adverbs of frequency: *always, usually, often, sometimes, hardly ever, never*.
- 3.4 Simple Present *Wh* questions with *Be going to*...
- 3.5 *Yes/no* and *Wh* questions with *can*
- 3.6 *Have* + Noun
- 3.7 *Feel* + adjective
- 3.8 Negative and positive adjective; imperatives
- 3.9 The future with: *be going to*
- 3.10 *Yes / no* questions with *be going to*
- 3.11 Future time expressions

UNIDAD IV

- 4.1 Prepositions of place: on, on *the corner of*, *across from*, *next to*, *between*
- 4.2 Giving directions with imperatives
- 4.3 Statements and questions with the past of Be
- 4.4 Wh questions with : *did*, *was*, and *were*
- 4.6 Simple past statements with regular and irregular verbs
- 4.7 Simple past yes/no questions and short answers
- 4.8 Prepositional phrases
- 4.9 Subject and object pronouns
- 4.10 Invitations with: *Do you want to* and *would you like to* (Verb + *to*)

Bibliografía

1. Murphy, R. Basic Grammar in use, Cambridge University Press
2. Dart, A. ESL Grammar workbook, Prentice Hall
3. Richards, J. Interchange Intro, Cambridge University Press

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Química Orgánica **Etapa** Básica

Área de conocimiento: Físico-Química-Matemáticas

Competencia: Aplicar las propiedades químicas de los compuestos orgánicos para ser utilizados en los procesos agrobiotecnológicos a través del uso de las reacciones químicas para sintetizar un compuesto orgánico con disposición al trabajo en equipo y con responsabilidad

Evidencia de desempeño: Entregar un producto obtenido a través de la síntesis orgánica: aspirina, ácidos ascórbico, ácido cítrico, etc.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	1

Contenidos Temáticos

1. Unidad. Alcanos, Alquenos, Alquinos, Alcoholes

- 1.1. Hidrocarburos
- 1.2. Clasificación de los hidrocarburos
- 1.3. Isomería estructural
- 1.4. Propiedades físico-químicas
- 1.5. Nomenclatura
- 1.6. Mecanismos de reacción
- 1.7. Reacciones características

2. Unidad. Aldehídos, Cetonas, Ácidos carboxílicos, esteres

- 2.1. Propiedades físico-químicas
- 2.2. Nomenclatura
- 2.3. Reacciones características
- 2.4. Mecanismos de reacción

3. Unidad. Aromáticos

- 3.1. Propiedades físico-químicas
- 3.2. Nomenclatura
- 3.3. Reacciones características
- 3.4. Mecanismos de reacción

4. Unidad. Aminas y amidas

- 4.1. Propiedades físico-químicas
- 4.2. Nomenclatura
- 4.3. Reacciones características
- 4.4. Mecanismos de reacción

Bibliografía

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
 Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: _____ **Metodología de la Investigación** **Etapa** Básica _____

Área de conocimiento: Ciencias Económico – Administrativas y Humanística

Competencia: Identificar los principales elementos del método y la investigación científica para plantear alternativas de solución de problemas en el sector agropecuario, con honestidad, respeto y responsabilidad

Evidencia de desempeño: Basado en la problemática agropecuaria regional, realizar una investigación documental y elaborar un protocolo de investigación, enfocado a la solución de un problema agropecuario siguiendo el método científico.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	Ninguno

Contenidos Temáticos

I. El Conocimiento

1. El conocimiento
 - 1.1 Presupuestos, elementos y significado del conocimiento.
 - 1.2 Caracteres, fuentes, tipos y validez del conocimiento.
 - 1.3 Características del conocimiento científico.
 - 1.4 Problemas y validez del conocimiento científico.

II. El método científico

- 2.1 La noción de ciencia
- 2.2 Observación y experimentación
- 2.3 La lógica en la ciencia: inducción y deducción
- 2.4 Explicaciones, hipótesis, leyes

III. El conocimiento científico de las ciencias agropecuarias

- 3.1 Particularidades y delimitación de las ciencias agropecuarias

3.2 Evolución del conocimiento en el área Agrícola y Pecuaria

3.3 Aplicaciones de la Biotecnología en el área Agropecuaria

IV. La investigación documental

4.1 Fuentes para la investigación documental

4.2 La elaboración de una investigación documental

4.3 La biblioteca electrónica.

4.4 Investigación a través de las redes computacionales.

4.5 Elaboración de fichas y manejo de citas bibliográficas

V. Elaboración del Proyecto de Investigación

5.1 Criterios para seleccionar temas de investigación

5.2 Planteamiento del problema

5.3 Marco teórico y conceptual

5.4 La formulación de objetivos e hipótesis

5.5 Diseño experimental (variables dependientes e independientes)

5.6 Procesamiento de la información

5.7 Análisis e interpretación de los datos

5.8 Presentación de resultados y elaboración del informe de investigación

5.9 Conclusiones

VI. Presentación del Proyecto de Investigación

6.1 Protocolo para presentación escrita

6.2 Protocolo para presentación oral

Bibliografía

Catálogo Cimarrón-UABC. <http://biblioteca.uabc.mx/>

Red de Revistas de América Latina y el Caribe. www.redalyc.com

Bernal, C. 2006. Metodología de la Investigación. Ed. Tirso. 2da. Edición. 286 pp.

Rosenblueth, A. 2000. El método científico. Ed. I. P. N., México. 97 pp.

Eco, U. 2002. Cómo se hace una tesis. Ed. Gedisa, Barcelona. 220 pp.

Popper, K. R. La lógica de la investigación científica. Ed. Tecnos, Madrid. 180 pp.

Bunge, M. La ciencia, su método y su filosofía. Siglo XX Ed., Buenos Aires. 120 pp.

Booth C.W., Colomb G. G., Williams, J. M. 2001. Cómo convertirse en un hábil investigador. Ed. Gedisa. España. 320 pp.

Haberlas, J. 1980. Conocimiento e interés. Ed. Taurus. 280 pp.

Gamboa, A.M., Taboada, B. y Dieterich W. H. 1986. Guía de investigación científica. Ediciones de Cultura Popular. Universidad Autónoma Metropolitana. México. 86 pp.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Calculo diferencial e integral **Etapa** Básica

Área de conocimiento: Ciencias Básicas

Competencia:

Este curso es de carácter obligatorio, se ubica en la etapa básica y corresponde al área de ciencias básicas. Tiene como propósito dar continuidad en la formación del alumno para que 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 y social. Mediante esta formación, el estudiante estará preparado para utilizar sus conocimientos, empleándolos en la práctica de actividades del campo ocupacional, valiéndose de una actitud crítica, creativa y responsable con el medio social.

Evidencia de desempeño:

Analizar y elegir correctamente los procesos algebraicos, de geometría analítica y cálculo matemático aplicando los teoremas y principios, para la representación y solución de problemas que involucren desarrollos matemáticos en el área agropecuaria y social, con honestidad, eficiencia y disposición al trabajo en equipo.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		6	6	3

Contenidos Temáticos

1. Logaritmos
2. Geometría analítica
3. Límites de funciones
4. Cálculo diferencial
5. Cálculo integral

Bibliografía

- Bardell H. Ross y Spitzbart Abraham. 2000. Álgebra superior.
Barnett Rich, Ph.
Teoría y problemas de álgebra elemental.
Schaum
Rees y Sparks, 2000. Álgebra y trigonometría.
McGraw-Hill.
Aparicio Basurto Carlos M. 1988. Fundamentos de matemáticas para arquitectos.
Editorial Diana.
Santaló Marcelo y Carbonell Vicente. 1990. Geometría Analítica.
De Grupo Editorial Éxodo
Taylor y Wade.
Calculo diferencial e integral. 2000. De editorial Limusa.
Edwards y Penney. Calculo con geometría analítica. 2000. Editorial Prentice Hall.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: BIOLOGÍA CELULAR Etapa Básica

Área de conocimiento: Biología

Competencia:

Explicar la estructura y funciones de una célula y sus organelos a partir de modelos, videos y diagramas para relacionarla con la producción de metabolitos, con actitud proactiva, empática, disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Elaborar un portafolio de evidencias que incluyan tareas, prácticas, cuestionarios, reflexiones acerca de los temas estudiados en cada unidad, etc., atendiendo a las reglas de ortografía, redacción, orden y limpieza.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02	02			02	06	

Contenidos Temáticos

1. Unidad. Introducción al estudio de la célula y las biomoléculas.

- 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 procariontas y eucariotas
- 1.4. Teoría endosimbionte
- 1.5. Nutrición celular
- 1.6. Componentes químicos de la materia viva
- 1.7. Biomoléculas inorgánicas y orgánicas

2. Unidad. Estructura y función de la membrana celular.

- 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**

3. Unidad. Estructura y función de los organelos celulares

- 3.1. Características del citosol y el citoesqueleto
- 3.2. Organelos celulares relacionados con la producción y almacenamiento de energía (mitocondria, cloroplasto, cromoplasto, amiloplasto, vacuola, etc.)
- 3.3. Organelos relacionados con el almacenamiento y transmisión de la información genética y la síntesis de proteínas (núcleo, cromosomas, ribosomas, retículo endoplásmico, aparato de Golgi)
- 3.4. Organelos encargados de procesos catabólicos (lisosomas y peroxisomas)

4. Unidad IV. Ciclo celular

- 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

Bibliografía

- Alberts B., Bray D. y cols. (1999). Introducción a la biología celular. Omega, España.
 - Starr T. (2004). Biología, la unidad y diversidad de la vida. Thompson, USA.
 - Avers C. (1991). Biología celular. Grupo editorial Iberoamérica, México.
 - Paniagua R. (1999). Biología celular. McGraw-Hill, México.
- Fernández B. y cols. (2000). Biología celular. Ed. Síntesis, España

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

Descripción Genérica

Nombre: Microbiología general **Etapa:** BASICA

Área de conocimiento: Biología

Competencia:

Analizar la Microbiología como ciencia elemental y aplicada y su relación en el área pecuaria, agrícola y procesos biotecnológicos mediante el estudio, identificación y aislamiento de los microorganismos de importancia agrobiotecnológica, como principio rector en su aprovechamiento y cuidado, con actitud creativa, colaborativa, ética y responsable de su sociedad y ambiente.

Evidencia de Desempeño:

Elaboración de portafolio de trabajo que contenga, el índice y todas las actividades (cuestionarios, ensayos, exposiciones y reportes de prácticas de laboratorio). El portafolio se entregará impreso, el último día de clase marcado en el calendario escolar, atendiendo las siguientes especificaciones para cada actividad:

Ensayos: debe incluir los apartados de: título, introducción, desarrollo del tema y conclusiones; extensión máxima de tres hojas. Sin faltas de ortografía. Entregar en la fecha acordada por el profesor.

Exposiciones: Realizadas en formato PP, que no exceda 10 diapositivas, donde se evaluará dominio del tema seleccionado, claridad, uso de conceptos, lenguaje apropiado en su expresión. La exposición se realizará en fecha acordada por el profesor.

Cuestionarios: Se llevarán resueltos el día de clase, donde se evaluará puntualidad de entrega, dominio del tema y claridad en su respuesta.

Reportes de prácticas de laboratorio: debe incluir los apartados de: título, introducción, metodología, resultados y discusión y conclusiones. Sin faltas de ortografía. Entregar en la fecha acordada por el profesor.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
Distribución	02	02				02	06	-

Contenido Temático

UNIDAD 1. Introducción a la microbiología general.

- 1.1 Definiciones importantes utilizadas en la Microbiología.
- 1.2 Localización de los microorganismos.
- 1.3 Métodos de microscopía.
- 1.4 Taxonomía microbiana.

UNIDAD 2. Características generales de las bacterias.

- 2.1 Clasificación y nomenclatura en bacterias.
- 2.2 Anatomía bacteriana.
- 2.3 Estudio de las bacterias patológicas.
- 2.4 Estudio de las bacterias benéficas.
- 2.5 Principales enfermedades causadas en plantas y animales.

UNIDAD 3. Características generales de los hongos.

- 3.1 Clasificación y nomenclatura de los hongos.
- 3.2 Anatomía.
- 3.3 Estudio de los hongos patológicos.
- 3.4 Estudio de hongos benéficos.
- 3.5 Principales enfermedades causadas en las plantas y animales.

UNIDAD 4. Las Rickettsias y Micoplasmas

- 4.1 Clasificación y nomenclatura.
- 4.2 Anatomía.
- 4.3 Estudio de las rickettsias y micoplasmas.
- 4.4 Principales enfermedades ocasionadas en plantas y animales.

UNIDAD 5. Estudio e importancia de los Nemátodos.

- 5.1 Clasificación y nomenclatura de los Nemátodos
- 5.2 Anatomía de los Nemátodos
- 5.3 Fisiología de los Nemátodos
- 5.4 Estudio de los Nemátodos patológicos
- 5.5 Estudio de los Nemátodos benéficos
- 5.6 Principales enfermedades causadas en plantas y animales.

UNIDAD 6. Importancia e impacto de los Virus.

- 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
- 6.5 Principales enfermedades causadas por virus en las plantas

6.6 Principales enfermedades causadas por virus en los animales

UNIDAD 7. Protozoarios y actinomices.

- 7.1 Clasificación y nomenclatura.
- 7.2 Anatomía.
- 7.3 Estudio de los principales géneros.
- 7.4 Principales enfermedades ocasionadas.

UNIDAD 8. Biotecnología.

- 8.1 Aplicación de microorganismos en alimentos.
- 8.2 Fertilizantes microbianos.
- 8.3 Plaguicidas microbianos.
- 8.3 Microorganismos aplicados en la biorremediación y protección ambiental

BIBLIOGRAFIA

1. Alexander M., 1980. Introducción a la Microbiología del Suelo, 2ª Edición, Editorial AGT Editor, S.A. México D.F.
2. Burrows W., 1974, Tratado de Microbiología, 3ª Edición, Editorial Interamericana, México D.F.
3. Gaviño G., Juárez J.C., Figueroa H.H., 1975, Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y Campo, 1ª Edición, Editorial Limusa, México D.F.
4. Hull, R. 2002. Matthews`s plant virology. Academic Pres. London, UK. 1000 p.
5. Kudo R.R., 1972, Protozoología 1ª Edición, Editorial C.E.C.S.A, México D,F.
6. Pelzar, J.M., Reid R.D. Chan E.C.S. 1990, Microbiología, 4ª Edición, Editorial Mc Graw-Hill México D.F.
7. Schaad, N.W. 1988. Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria. Second Edition. APS Press. The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota. p. 60-80.
8. Walter W.G., Mcbee R.H. Temple K.L. 1980 Introducción a la Microbiología, 1ª Edición, Editorial C.E.C.S.A. México D.F.

ELABORADO POR:
DRA. LOURDES CERVANTES DIAZ
M.C. CARLOS CECEÑA DURAN
Profesores-investigadores del ICA-UABC
ENERO, 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Economía agropecuaria **Etapa:** Basica

Área de conocimiento: Economico-administrativa y humanistica

Competencia:

Analizar e interpretar los conocimientos económicos que abordan la problemática del país, identificando y clasificando los diferentes estratos sociales y económicos de la población, para implementar las diferentes alternativas de solución, que permitan mejorar la calidad de vida de la población, con una actitud objetiva, crítica, con responsabilidad y respeto al entorno.

Evidencia de desempeño:

Elaboración y presentación de trabajos de investigación, relacionado a las temáticas económicas y sociales, donde se incluya el planteamiento de la problemática analizada, la justificación del trabajo, los efectos de la problemática en la sociedad, lo que se ha realizado hasta la fecha en relación al tema para mejorar, así como las alternativas de solución. El trabajo presentado deberá atender a los procesos y criterios metodológicos, reglas de ortografía, redacción, estructuración lógica del documento y presentación. Cada grupo de trabajo deberá presentar un portafolio donde se incluya: tareas y exposiciones, de temas relacionados con tema asignado. El documento deberá considerar orden, limpieza, presentación personal, claridad de expresión, redacción, ortografía. Las exposiciones deberán ser en Power Point, con un claro dominio del tema y del escenario ante sus compañeros.

Exponer y presentar ante el grupo información especializada sobre los aspectos económicos abordados en clase. Las presentaciones deberán ser en la modalidad de Power Point, donde se incluya una serie de ejemplos de empresas, regiones y países que al conducir su economía son considerados como exitosos, derivado de la correcta aplicación de los conocimientos científicos económicos.

A través de estos ejercicios, el alumno aplicará los principios básicos y las herramientas obtenidas en el curso.

Los trabajos extra-clase deberán ser entregados en tiempo y forma, donde se evaluará: calidad del trabajo, calidad de presentación ante el grupo, dominio del escenario, dominio de su presentación, claridad de contenidos, redacción y ortografía.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02		02		02	06	ninguno

Contenidos Temáticos

Contenido

Unidad I. Introducción a la Economía.

- 1.1. Naturaleza y propósito de la economía.
- 1.2. Grado de conocimiento del alumno sobre Economía.
- 1.3. Conceptualización del desarrollo económico.
- 1.4. El entorno económico.
- 1.5. Elementos básicos de la economía.
- 1.6. Aplicaciones cotidianas de la economía.
- 1.7. Teorías del desarrollo humano y económico.
- 1.8. Socialismo.
- 1.9. Comunismo.
- 1.10 Capitalismo

Unidad II. Definiciones y conceptos económicos.

- 2.1. Crecimiento versus Desarrollo
- 2.2. Definiciones y términos Económicos.
- 2.3. Salario.
- 2.4. Salario mínimo.
- 2.5. Salario Profesional.
- 2.6. Canasta básica.
- 2.7. Depreciación
- 2.8. Plusvalía.
- 2.9. Jornada de trabajo.
- 2.10. Poder adquisitivo.
- 2.11. Ingreso per cápita.
- 2.12. PIB
- 2.13. PNB

Unidad III. Reserva Monetaria. Circulante y Riqueza.

- 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.
- 3.11. El Precio de los productos.
- 3.12. El Costo.
- 3.13. Cadena de precios
- 3.14. Desarrollo económico
- 3.15. Desarrollo social.

Unidad IV. Economía Global.

- 4.1. Globalización.
- 4.2. Barrera arancelaria.
- 4.3. Política monetaria.
- 4.4. Recesión económica
- 4.5. Crisis sexenal.
- 4.6. Economía Política
- 4.7. Economía social.
- 4.8. Como puede explicar que algunas naciones sean exitosas y otras no.
- 4.9. 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. La decisión de sacar sus productos al extranjero.

Unidad V. Análisis del desempeño Económico

- 5.1. La Autoridad, la jerarquía.
- 5.2. El Poder. Tipos de Poder.
- 5.3. Análisis del desarrollo económico en la vida de Mexico
- 5.4. Época de independencia, Porfiriato y Revolución.
- 5.5. Etapa Institucional.

- 5.6. Movimiento cristero
- 5.7. Lázaro Cardenas:
- 5.8. Maximato
- 5.9. Reforma Agraria
- 5.10. Expropiación Petrolera
- 5.11. Crisis Platista
- 5.12. El Sindicalismo
- 5.13. Administración de Manuel Ávila Camacho.
- 5.14. Administración de Miguel Alemán Valdez.
- 5.15. Periodo estabilizador de la Economía en Mexico.
- 5.16. El Inicio de la Crisis Económica Moderna.
- 5.17. Administración de Luis Echeverría.
- 5.18. José López Portillo
- 5.19. Miguel de la Madrid
- 5.20. El Neoliberalismo
- 5.21. Transición democrática
- 5.22. La Crisis económica actual.

Bibliografía

Básica	Complementaria
<p>1.- Análisis de la Situación Económica de México. Publicación del Banco de México.</p> <p>2.- Revistas: Mercado de Valores, Nacional Financiera, Empresarios Mexicanos en el mundo.</p> <p>3. Plan estratégico del desarrollo Económico del Valle de Mexicali.</p>	<p>El Comercio Internacional I y II. Importación y Exportación. Editorial Limusa. Noriega. 1989.</p> <p>2.- La Ventaja Competitiva de las Naciones. Porter, Michael. Vergara. 1991.</p> <p>3- International Economics Theory and Policy. Paul R. Krugman & Maurice Obstfeld. Harper Collins Publications. 1991.</p> <p>4.- El Tratado de Libre Comercio. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Gobierno Federal Mexicano.</p> <p>5.- International Business Environment and Operations. UTHEA.</p> <p>6.- Teoría del Comercio Internacional. Torres Gaytan Ricardo. Editorial Siglo XXI. 1990.</p> <p>7.- Introducción al Comercio Exterior de México. Ortiz Wagymar Arturo. Editorial Nuestro Tiempo. 1991.</p>

COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Inglés Técnico **Etapa** Básica

Área de conocimiento: Economía, Administrativa y humanística

Competencia:

Ampliar y mejorar los conocimientos previos del idioma Inglés, mediante la realización de practicas en el campo de la agronomía y que le permitan expresarse desarrollarse ampliamente y con éxito en cualquier nivel de su profesión; fomentando en el alumno el trabajo en equipo, el respeto a la vida y el valor del trabajo honesto y responsable.

Evidencia de desempeño:

La elaboración de un portafolio que contenga un resumen de cada una de las lecturas de comprensión, los ejercicios resueltos en clase, glosario de palabras en inglés técnico, introducción y conclusión de este curso.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02		02		02	06	07

Contenidos Temáticos:

UNIDAD I “THE PARTS OF A PLANT AND THEIR FUNCTIONS”

- 1.1 Reading and comprehension
- 1.2 A contextual reference
- 1.3 Rephrasing

- 1.4 Labeling a diagram
- 1.5 The forms of definitions
- 2 UNIDAD II “THE LIFE CYCLE OF A PLANT”
 - 2.1 Reading and comprehension
 - 2.2 A contextual reference
 - 2.3 Rephrasing
 - 2.4 Relationship between statements
 - 2.5 Definitions of process
 - 2.6 Labeling of diagrams
 - 2.7 Time expressions
- 3 UNIDAD III “THE ORIGIN AND COMPOSITION OF SOIL”
 - 3.1 Reading and comprehension
 - 3.2 Contextual reference
 - 3.3 Rephrasing
 - 3.4 Making tables from descriptions
 - 3.5 Writing descriptions from tables
 - 3.6 Comparative sentences
 - 3.7 Contrastive sentences
 - 3.8 Making comparisons by inference
- 4 UNIDAD IV “DRAINAGE AND IRRIGATION”
 - 4.1 Reading and comprehension
 - 4.2 Rephrasing
 - 4.3 Classification and definition
 - 4.4 Definition, description and identification
 - 4.5 Classifications in diagrams and paragraphs
 - 4.6 Classification according to defining characteristics
 - 4.7 Infinitive
- 5 UNIDAD 5 “MNAURES AND FERTILIZERS”
 - 5.1 Reading and comprehension
 - 5.2 Rephrasing
 - 5.3 Conclusions based in observations
 - 5.4 Generalizations
 - 5.5 Recommendations
 - 5.6 Defining and non defining relative clauses

Bibliografía

Murphy, R. Basic Grammar in use, Cambridge University Press

Dart, A. ESL Grammar workbook, Prentice Hall

Alan Mountford, English in Agriculture, Oxford university press

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Bioquímica **Etapas:** Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas

Competencia:

Aplicar los principios de la bioquímica para identificar y comprender las principales rutas del metabolismo intermediario en los organismos vivos de organismos eucariontes y procariontes utilizando los conocimientos de química, física y matemáticas para relacionarlo con su desempeño bioenergético. Con una actitud crítica, lógica, honesta y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elaboración de un informe teórico-práctico que incluya ejercicios resueltos en clase sobre bioenergética, cinética enzimática y tareas sobre metabolismo celular (descripción de las principales rutas metabólicas). Así como la elaboración de un proceso bioquímico donde describa la metodología empleada siguiendo el método científico.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	8

Contenidos Temáticos

1. Organización celular y Bioenergética

- 1.1. Estructura celular. Células procariota y eucariota, la vegetal y la animal
- 1.2. Relación materia-energía en organismos vivos

2. Propiedades del agua que impactan a los organismos vivos

- 2.1. Estructura y propiedades físicas del agua
- 2.2. Conceptos de acidez y alcalinidad.
- 2.3. Soluciones amortiguadoras

3. Biomoléculas. Pilares estructurales y funcionales de la célula.

3.1. Química de carbohidratos

- 3.1.1. Monos y Disacáridos
- 3.1.2. Polisacáridos de reserva
- 3.1.3. Polisacáridos estructurales

3.2. Lípidos

- 3.2.1. Química de lípidos
- 3.2.2. Lípidos compuestos o saponificables
- 3.2.3. Lípidos simples o insaponificables (terpenos, esteroides y prostaglandinas)

3.3. Proteínas

- 3.3.1. Estructura y clasificación de los aminoácidos
- 3.3.2. El enlace peptídico
- 3.3.3. Niveles de estructuración de las proteínas y fuerzas que los mantienen
- 3.3.4. Función de las proteínas
- 3.3.5. Síntesis de proteínas

4. Enzimas

- 4.1. Características y Clasificación de las enzimas
- 4.2. Cinética de las reacciones enzimáticas

5. Ácidos Nucléicos

- 5.1. Estructura de Nucleótidos
- 5.2. Generalidades sobre el ARN y ADN
- 5.3. Regulación de la expresión génica

6. Generación y almacenamiento de energía. Catabolismo

- 6.1. El concepto energético celular
- 6.2. Glicólisis
- 6.3. Ciclo del ácido cítrico
- 6.4. Fosforilación oxidativa
- 6.5. Degradación de aminoácidos y ciclo de la urea
- 6.6. Fotosíntesis

7. Biosíntesis de precursores Macromoleculares. Anabolismo

- 7.1. Biosíntesis de glucógeno y almidón
- 7.2. Biosíntesis de ácidos grasos
- 7.3. Fijación de nitrógeno y biosíntesis de aminoácidos y otras moléculas nitrogenadas

Bibliografía

1. Reginald H. Garrett and Charles M. Grisham. 2008. Biochemistry. Ed. Brooks Cole. **ISBN-10:** 0495109355
2. Christopher K. Mathews K. E. Van Holde, Kevin G. Ahern. 2004. Bioquímica . Ed Addison Wesley Publishing Company.
3. Lehninger A. 2000. Bioenergetica.
4. A. L. Lehninger, *Principles of Biochemistry*, North Publishers, Inc., New York (1984)
5. . Stryer, L. *Biochemistry*, WH Freeman \& Co., New York (1988)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Física **Etapa** Básica

Área de conocimiento: Ciencias básicas

Competencia:

Aplicar los principios de la física clásica y moderna para su aplicación en los sistemas biológicos mediante utilización de las teorías y leyes de la dinámica energía y estática para comprensión de los procesos energéticos y biofísicos que ocurren en diferentes niveles de organización celular. Con una actitud crítica, lógica, honesta y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elaboración de un informe teórico-práctico que incluya ejercicios resueltos en clase sobre estática, energía y dinámica. Así como tareas sobre la resolución de problemas de biológicos en donde se aplica la física y la elaboración de un proceso biofísico donde describa la metodología empleada siguiendo el método científico.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Introducción a la física

- 1.1. Medición y estimación
- 1.2. Álgebra de vectores

2. Equilibrio en el plano

- 2.1. Estática de la partícula
- 2.2. Análisis y solución a problemas de equilibrio

2.3. Momento de una fuerza y centros de gravedad

3. Movimiento rectilíneo y en un plano

3.1. Ecuación de un movimiento rectilíneo, posición, velocidad, velocidad media, velocidad instantánea, aceleración

3.2. Movimiento circular, movimiento armónico, periodo y frecuencia

4. Segunda ley de newton

4.1. Fuerza. Su descripción intuitiva. Fuerzas de diferente naturaleza.

4.2. Segunda ley de newton. Unidad de la fuerza. Peso de un cuerpo.

4.3. Aplicación de la segunda ley de newton al movimiento de partículas.

4.4. Fuerzas de fricción y el movimiento de cuerpos en superficies rugosas.

4.5. Movimiento circular uniforme. Fuerza centrípeta y fuerza centrífuga.

5. Trabajo, energía y potencia

5.1. Trabajo, energía

5.2. Energía cinética. Energía potencial

5.3. Principio de la conservación de la energía y potencia

BIBLIOGRAFÍA

Halliday resnick-waltwer fundamentos de fisica. Vol. I y ii c.e.c.s.a.

Sears f. W. - zemansky m. W. – young fisica universitaria. Addison wesley iberoamericana.

Fisica general teoría y problemas. Serie de compendios schaums. Edit. Mc. Graw hill tippens. Fisica. Mc. Graw hill

Burbano s., burbano e., gracia c. Física general. Editorial tebar (2004)

**Beer f. P., russel johnston jr e. R. *Mecánica vectorial para ingenieros. Estática.*
Editorial mcgraw-hill (1990).**

**Beer f. P., russel johnston jr e. R. *Mecánica vectorial para ingenieros. Dinámica.*
Editorial mcgraw-hill (1990).**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Estadística **Etapas:** Básica

Área de conocimiento: Físico-Químico-Matemáticas

Competencia:

Interpretar información cuantitativa y cualitativa proveniente de experimentos, encuestas o bases de datos de empresas agropecuarias mediante la aplicación de métodos estadísticos para la toma de decisiones en el campo de la biotecnología agroindustrial, pecuaria y ambiental, con una actitud objetiva, discreta, responsable y honesta.

Evidencia de desempeño:

Presentar los resultados y conclusiones de datos de una variable de interés para una empresa agropecuaria donde incluya la representación gráfica y en tablas de distribución de frecuencias, obtención de medidas descriptivas, y análisis e interpretación de métodos estadísticos.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos

Unidad 1. Estadística y Método Científico

- 1.1 Introducción
- 1.2 Conceptos básicos
- 1.3 Participación de la Estadística en el M.C.
- 1.4 Escalas de medición

Unidad 2. Estadística Descriptiva

- 2.1 Notación sumatoria
- 2.2 Medidas de tendencia central
- 2.3 Medidas de dispersión
- 2.4 Representación gráfica de datos

Unidad 3. Distribuciones de probabilidad

- 3.1 Distribución de variables aleatorias discretas
- 3.2 Distribución de variables aleatorias continuas
- 3.3 Esperanza y varianza de variables aleatorias

Unidad 4. Estadística Inferencial

- 4.1 Parámetros de interés y sus estimadores
- 4.1 Estimador de punto
- 4.2 Estimador de intervalo

Unidad 5. Pruebas de Hipótesis

- 5.1 Conceptos básicos
- 5.2 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 6. Análisis de Relaciones entre Variables

- 6.1 Conceptos básicos
- 6.2 Análisis de regresión lineal simple
- 6.3 Análisis de correlación lineal simple
- 6.4 Inferencia en regresión y correlación lineal simple

Unidad 7. Análisis de Datos Enumerativos

- 7.1 Conceptos básicos
- 7.2 Prueba de independencia
- 7.3 Prueba de bondad del ajuste

Bibliografía

- Bernal I., J.A., Leal O., A.E. 2009. Probabilidad y estadística. Ed. UABC. Mexicali, México. 186 p.
- Bonilla, G. 1991. Métodos prácticos de inferencia estadística. 2ª edición. Ed. Trillas S.A. de C.V. D.F., México. 402 p.
- García P., A. 2008. Estadística aplicada: conceptos básicos. Ed. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España. 402 p.
- Infante G., S., Zárate de Lara, G.P. 1997. Métodos estadísticos: un enfoque interdisciplinario. 4ª edición. Ed. Trillas S.A. de C.V. D.F., México. 643 p.
- Johnson, R.R. 1997. Estadística elemental. 4ª edición. Ed. Trillas S.A. de C.V. D.F., México. 515 p.
- Reyes C., P. 1985. Bioestadística aplicada. Ed. Trillas, México. 261 p.
- Sahagun C., J. 1994. Estadística descriptiva y probabilidad. Ed. Universidad Autónoma de Chapingo. Edo. de Méx., México. 341 p.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: **Biología molecular** Etapa **Básica**

Área de conocimiento: **Biología**

Competencia:

Describir la estructura molecular de los ácidos nucleicos para explicar cómo se llevan a cabo y qué factores determinan el inicio y la ejecución de los procesos de transmisión y expresión genética en los organismos vivos, empleando diagramas, esquemas y presentaciones orales, con actitud crítica, proactiva, disposición al trabajo en equipo, emprendedora y responsable.

Evidencia de desempeño:

Presentación oral de un estudio de caso o artículo científico relacionado con la regulación de la expresión y síntesis de una proteína de importancia biotecnológica, en donde explique las cuestiones teóricas y prácticas para la obtención del producto.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	

Contenidos Temáticos

1. Unidad. Estructura y función del material genético

- 1.1. Introducción a la biología molecular
- 1.2. Información genética, conceptos de gen y genoma
- 1.3. Estructura del cromosoma
- 1.4. Estructura y función de los ácidos nucleicos (DNA, RNA)
- 1.5. Estructura de los nucleósidos, nucleótidos y bases nitrogenadas

- 1.6. Estructura del ADN (Modelo de Watson y Crick)
- 1.7. Propiedades fisicoquímicas del ADN y mecanismo de desnaturalización e hibridación
- 1.8. Estructura, propiedades fisicoquímicas y tipos de ARN

2. Unidad. Transmisión de la información genética

- 2.1. Importancia de la transmisión de la información genética
- 2.2. Mecanismos para la transmisión de la información genética en virus, células procariotas y eucariotas
- 2.3. El Dogma de la Biología Molecular
- 2.4. Concepto e importancia de la replicación del ADN
- 2.5. Elementos necesarios para la de replicación (enzimas y sustratos)
- 2.6. Mecanismo de replicación en *E. coli*
- 2.7. Mecanismo de replicación en células eucariotas
- 2.8. Replicación en mitocondrias y cloroplastos
- 2.9. Replicación en virus
- 2.10. Concepto e importancia de las mutaciones en el material genético
- 2.11. Agentes causantes de mutaciones (agentes físicos, químicos y biológicos)
- 2.12. Reparación del ADN
- 2.13. Importancia y aplicaciones de la Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

3. Unidad. Expresión genética (transcripción y traducción)

- 3.1. Concepto y aspectos generales de la transcripción
- 3.2. Organización de los genes y sus secuencias reguladoras
- 3.3. Elementos necesarios para la transcripción y enzima ARN polimerasa
- 3.4. Regulación de la transcripción

- 3.5. Mecanismo de transcripción en procariotas y eucariotas
- 3.6. Modificaciones postranscripcionales
- 3.7. Concepto y aspectos generales de la traducción
- 3.8. Código genético
- 3.9. Participación del RNA en el proceso de traducción
- 3.10. Estructura y características del ribosoma
- 3.11. Mecanismos de regulación de la traducción o síntesis de proteínas
- 3.12. Mecanismo de traducción en procariotas y eucariotas
- 3.13. Modificaciones postraduccionales de las proteínas
- 3.14. Recambio de proteínas

Bibliografía

- Balbás Paulina. (2005). “De la Biología Molecular a la Biotecnología”. Trillas, México.
- Beyer Ruiz M.E. (2006). Gen o no gen. Ed. Lectorum. México.
- Alberts, Johnson y cols. (2002). Biología Molecular de la Célula. Garland Pub, USA.
- Alberts, Bray y cols. (1999). Introducción a la Biología Molecular. Omega, España.
- Mathews y van Holde. (2005). Bioquímica. Pearson. España.
- Grierson y Covey. (1991). Biología Molecular de las plantas. Acribia, España.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Microbiología de alimentos **Etapa** Básica

Área de conocimiento: Biología

Competencia:

Describir la estructura molecular de los ácidos nucleicos para explicar cómo se llevan a cabo y qué factores determinan el inicio y la ejecución de los procesos de transmisión y expresión genética en los organismos vivos, empleando diagramas, esquemas y presentaciones orales, con actitud crítica, proactiva, disposición al trabajo en equipo, emprendedora y responsable.

Evidencia de desempeño:

Presentación oral de un estudio de caso o artículo científico relacionado con la regulación de la expresión y síntesis de una proteína de importancia biotecnológica, en donde explique las cuestiones teóricas y prácticas para la obtención del producto.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	

Contenidos Temáticos

1. Unidad 1. Estructura y función del material genético

- 1.1. Introducción a la biología molecular
- 1.2. Información genética, conceptos de gen y genoma
- 1.3. Estructura del cromosoma
- 1.4. Estructura y función de los ácidos nucleicos (DNA, RNA)
- 1.5. Estructura de los nucleósidos, nucleótidos y bases nitrogenadas

- 1.6. Estructura del ADN (Modelo de Watson y Crick)
- 1.7. Propiedades fisicoquímicas del ADN y mecanismo de desnaturalización e hibridación
- 1.8. Estructura, propiedades fisicoquímicas y tipos de ARN

2. Unidad 2. Transmisión de la información genética

- 2.1. Importancia de la transmisión de la información genética
- 2.2. Mecanismos para la transmisión de la información genética en virus, células procariotas y eucariotas
- 2.3. El Dogma de la Biología Molecular
- 2.4. Concepto e importancia de la replicación del ADN
- 2.5. Elementos necesarios para la de replicación (enzimas y sustratos)
- 2.6. Mecanismo de replicación en *E. coli*
- 2.7. Mecanismo de replicación en células eucariotas
- 2.8. Replicación en mitocondrias y cloroplastos
- 2.9. Replicación en virus
- 2.10. Concepto e importancia de las mutaciones en el material genético
- 2.11. Agentes causantes de mutaciones (agentes físicos, químicos y biológicos)
- 2.12. Reparación del ADN
- 2.13. Importancia y aplicaciones de la Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)

3. Unidad 3. Expresión genética (transcripción y traducción)

- 3.1. Concepto y aspectos generales de la transcripción
- 3.2. Organización de los genes y sus secuencias reguladoras
- 3.3. Elementos necesarios para la transcripción y enzima ARN polimerasa
- 3.4. Regulación de la transcripción

- 3.5. Mecanismo de transcripción en procariotas y eucariotas
- 3.6. Modificaciones postranscripcionales
- 3.7. Concepto y aspectos generales de la traducción
- 3.8. Código genético
- 3.9. Participación del RNA en el proceso de traducción
- 3.10. Estructura y características del ribosoma
- 3.11. Mecanismos de regulación de la traducción o síntesis de proteínas
- 3.12. Mecanismo de traducción en procariotas y eucariotas
- 3.13. Modificaciones postraduccionales de las proteínas
- 3.14. Recambio de proteínas

Bibliografía

- Balbás Paulina. (2005). “De la Biología Molecular a la Biotecnología”. Trillas, México.
- Beyer Ruiz M.E. (2006). Gen o no gen. Ed. Lectorum. México.
- Alberts, Johnson y cols. (2002). Biología Molecular de la Célula. Garland Pub, USA.
- Alberts, Bray y cols. (1999). Introducción a la Biología Molecular. Omega, España.
- Mathews y van Holde. (2005). Bioquímica. Pearson. España.
- Grierson y Covey. (1991). Biología Molecular de las plantas. Acribia, España.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION
DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Administración **Etapa** Básica

Área de conocimiento: Económico – Administrativa y Humanística

Competencia:

Analizar y Aplicar las herramientas conceptuales y técnicas de la administración en una empresa agropecuaria como unidad de producción, utilizando la información interna y etapas del proceso administrativo que permita la optimización de recursos humanos, financieros y logro eficiente de objetivos, de metas y planes, con una visión global con respeto y compromiso social..

Evidencia de desempeño:

Elaborar y presentar en equipo de 6 alumnos ante el grupo un proyecto estratégico de unas empresas agropecuarias donde apliquen los principios básicos y herramientas de cada una de las etapas del proceso administrativo, el cual deberá ser entregado en tiempo y forma.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		1		2	5	

UNIDAD I

Contenidos Temáticos

ENCUADRE

1. Naturaleza y propósito de la administración
 - 1.1.1. Concepto de administración
 - 1.1.2. Funciones y procesos de la administración
 - 1.1.3. Habilidades administrativas
 - 1.1.4. La administración y su entorno

- 1.1. Naturaleza de las organizaciones
- 1.2.1. Concepto de organización
- 1.2.2. Tipos de organización
- 1.2.3. Estructura Organizacional
- 1.2.4. Cultura Organizacional

UNIDAD II

CONTENIDO

- 2.1. Planeación
 - 2.1.1. Definición de planeación
 - 2.1.2. Propósito de la planeación
 - 2.1.3. Clasificación de los planes
 - 2.1.4. Tipo de planes
 - Misión
 - Visión
 - Objetivos
 - Estrategias
 - Políticas
 - Procedimientos
 - Programas
 - Presupuestos
 - 2.1.5. Planeación estratégica.
- 2.2. Organización
 - 2.2.1. Definición de organización
 - 2.2.2. Principios del diseño organizacional
 - División del trabajo
 - Departmentalización
 - Tramo de control
 - Autoridad - Responsabilidad
 - 2.2.3. Herramientas y técnicas de la función de organización
 - Organigrama
 - Descripción de funciones
- 2.3. Dirección
 - 2.3.1. Motivación de los empleados
 - Primeras teorías de la motivación
 - Teorías contemporáneas de motivación
 - 2.3.2. Liderazgo
 - Teorías de los rasgos
 - Teorías conductuales
 - Teorías situacionales o de contingencia
 - 2.3.3. Comunicación

- Proceso de comunicación
- Barreras de comunicación
- 2.4. Control
 - 2.4.1. Definición de control
 - 2.4.2. Proceso de control
 - 2.4.3. Tipos de control
 - 2.4.4. Control de operaciones
 - 2.4.5. Control financiero
 - 2.4.6. Control de comportamiento

UNIDAD III

CONTENIDO

- 3.1 Las finanzas en la empresa
 - 3.1.1. Concepto de finanzas
 - 3.1.2. La función financiera en la empresa
 - 3.1.3. Análisis de estados financieros para la toma de decisiones
 - 3.1.4. Estados financieros básicos
 - Balance General
 - Estados de resultados
- 3.2. Razones financieras
 - Razones de Liquidez
 - Razones de solvencia y apalancamiento
 - Razones de rendimiento
 - Razones de flujo de fondo
- 3.2.1. Planeación financiera a corto plazo
 - Presupuestos
 - Flujo de efectivo

UNIDAD IV

CONTENIDO

- 4.1 Organización de empresas agropecuarias
 - 4.1.1 La empresa como sistema
 - 4.1.2 Tipos de empresas
 - 4.1.3. La empresa agraria: elementos diferenciadores
 - 4.1.4. El proceso de producción en la empresa agraria

Bibliografía

Básica	Complementaria
<p>Alonso Sebastián Ramón. 2000. Economía de la Empresa Agroalimentaria, Edit. Grupo Mundi/Prensa, España</p> <p>Haime Leyva, Luis. 2002. Planeación Financiera en la empresa Moderna, quinta edición. Ediciones Fiscales ISEF. México</p> <p>Koontz Harold y Heinz Wechrich. 2000. Administración, una perspectiva global, Mc Graw. Doceava edición. México</p> <p>Robbins, Stephen y Mary Coulter. 2000. Administración, Prentice Hall, sexta edición, México.</p> <p>Cesar A. Bernal / Hernán D. Sierra. Proceso administrativo para las organizaciones del siglo XXI. Pearson Educación de México S.A. de C.V., 2008</p>	<p>Gitman, Laurwence J. 2000. Principios de administración financiera. Pearson/Addisoon, Wesley, México</p> <p>Much Galindo y García Martínez , 2000, Fundamentos de Administración, Trillas, México</p> <p>Richetts Cliff y Omri Rawlins, 2000. Introducción al negocio de la Agricultura, Thomson Editores, España.</p>

7.2 DESCRIPCIONES GENERICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE DE LA ETAPA DISCIPLINARIA OBLIGATORIAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION
DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Fenómenos de transporte **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento: Físico-Químicos-Matemáticos

Competencia:

Analizar las operaciones y procesos unitarios en el campo de la ingeniería biotecnológica mediante la aplicación de los principios físicos, termodinámicos y matemáticos para realizar el balance de materia y energía en procesos biotecnológicos con y sin reacción química en flujos continuos en estados estables y no estables. Con actitud analítica, capacidad de observación y respetando la biodiversidad del ambiente

Evidencia de desempeño:

Portafolio de evidencias donde incluya:

Manual de ejercicios resueltos de balance de materia y energía en procesos bioquímicos, resolución de problemas en clase de balances de materia y energía aplicadas a cualquier operación unitaria, revisión de literatura especializada para el análisis de solución del balance de materia y energía en procesos biotecnológicos. Exposición de temas selectos del tema utilizando medios audiovisuales.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	1			2	5	

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad I. Balance de materia sin reacción química

- 1.1 Importancia de los balances de masa y energía en ingeniería química.
- 1.2 Simbología y elaboración de diagramas de flujo de procesos químicos.
 - 1.2.1 Flujo másico y volumétrico, conversión entre ellos
 - 1.2.2 Fracción y porcentaje másico y molar
 - 1.2.3 Conversión de una composición másica a molar y viceversa
- 1.3 Conceptos básicos
- 1.4 Aplicación del Balance de materia sin reacción química
 - 1.4.1 Deducción de la ecuación de balance de masa
 - 1.4.2 Balance de masa en sistemas en régimen estacionario

Unidad 2 Balance de materia con reacción química

- 2.1 Conceptos básicos.
 - 2.1.1 Reactivo limitante y en exceso
 - 2.1.2 Por ciento de conversión global y en un solo paso
 - 2.1.3 Rendimiento y selectividad
 - 2.1.4 Reacciones de combustión
- 2.2 Aplicación del balance de materia con reacción química
 - 2.2.1 Con una sola reacción
 - 2.2.2 Con dos o más reacciones

Unidad 3 Balance de energía sin reacción química

- 3.1 Conceptos básicos.
 - 3.1.1 Tipos de procesos (isotérmico, adiabático, isobárico, aislado)
 - 3.1.2 Rutas hipotéticas
 - 3.1.3 Calidad del vapor
- 3.2 Balance de energía y masa en una sola fase.
- 3.3 Balance de energía y masa en sistemas con cambio de fase.
- 3.4 Aplicación de los balances de energía a procesos sin reacción química.

Unidad 4 Balance de energía con reacción química

- 4.1 Balances de energía y masa con una reacción (irreversible y reversible).
 - 4.1.1 En procesos isotérmicos
 - 4.1.2 En procesos adiabáticos
- 4.2 Balances de energía y masa con más de una reacción.
 - 4.2.1 En procesos isotérmicos
- 4.3 Balances en procesos combinados
- 4.4 Balance en estado no-estable

BIBLIOGRAFÍA

- Felder, Richard M. & Rousseau, R. W. *Elementary Principles of Chemical Processes*. Wiley.
- Reklaitis, G. V. y Schneider, D. R. *Balances de Materia y Energía*. Nueva Editorial Interamericana.
- Valiente, Antonio y Primo, Stivalet Rudi. *Problemas de Balances de Materia*. Alhambra Mexicana.
- Himmelblau, David M. *Balances de Materia y Energía*. Prentice – Hall.
- Toledo, Romeo T. *Fundamentals of Food Process Engineering*. A.V.I. (Editorial).
- Schmidt, A. X. & List h. L. *Material and Energy Balances*. Prentice – Hall.
- Nyers, A. I. & Seider, W. D. *Introduction to Chemical Engineering and Computer Calculations*. Prentice – Hall.
- Tegeder – Mayer. *Métodos de la Industria Química Inorgánica y Orgánica*.
- David. M. Himmeblau. *Supplementary Problems for Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*. The University of Texas: 6th. edition

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION
DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Fisicoquímica **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento: Físico-Química-Matemáticas

Competencia:

Aplicar los principios básicos de la fisicoquímica para identificar y comprender las interrelaciones entre estructura y funcionalidad de los sistemas biológicos para comprender la relación a nivel celular de los diferentes tipos de productos alimenticios con sus propiedades funcionales en estados heterogéneo, multifásico y en estado meta-estable.

Evidencia de desempeño:

Elaboración de un informe teórico-práctico que incluya ejercicios resueltos en clase sobre fisicoquímica y tareas sobre propiedades fisicoquímicas de sistemas biológicos. Así como la elaboración de procesos fisicoquímicos aplicados a productos agropecuarios donde describa la metodología empleada siguiendo el método científico.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	

Contenidos Temáticos

I. Introducción

1.- Introducción y conceptos básicos de fisicoquímica en productos agropecuarios

II. Criterios Termodinámicos en alimentos

- 2.1 .Actividad De Agua (A_w)
- 2.2. Propiedades coligativas
- 2.3. propiedades ópticas de los alimentos
- 2.4. propiedades geométricas
- 2.5. propiedades térmicas
- 2.6. difusión y coloides
- 2.7. reología de los alimentos y propiedades dieléctricas de los alimentos

III. fisicoquímica de carbohidratos y proteínas

- 3.1 propiedades fisicoquímicas de los polisacáridos y proteínas
- 3.2. Metodologías empleadas para la caracterización fisicoquímica de los polisacáridos y proteínas

IV. fisicoquímica de lípidos

- 4.1 propiedades fisicoquímicas de los lípidos y su caracterización fisicoquímica
- 4.2. Aplicación de las propiedades funcionales de lípidos en la industria

Bibliografía

- Gompper G., Schick M. 2007. Soft Matter: Volume 3: Colloidal Order: Entropic and Surface Forces. John Wiley & Sons Inc.
- Glaser R.. 2000. Biophysics. Springer
- Cosgrove T.2005. Colloid Science: principles, methods and applications. Blackwell Publications.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION
DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Diseños experimentales **Etapa** DISCIPLINARIA

Área de conocimiento: Físico-Químico-Matemáticas

Competencia:

Aplicar análisis de varianza y comparaciones de medias a información procedente del ramo pecuario y agroindustrial mediante el uso de los modelos probabilísticos apropiados a la naturaleza de los datos para dar inferencias y conclusiones coherentes que ayuden a la toma de decisiones en los procesos productivos del campo de la biotecnología agroindustrial, pecuaria y ambiental, con una actitud objetiva, discreta, proactiva, responsable y honesta.

Evidencia de desempeño:

Una carpeta con ejercicios (uno por diseño experimental) hechos a partir de datos colectados de un experimento o empresa agropecuaria o agroindustrial. Cada ejercicio deberá incluir modelo, supuestos, análisis de varianza, comparación de medias, inferencias y conclusiones.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos

Unidad 1. Principios Generales

- 1.1 Introducción
- 1.2 Términos Básicos
- 1.2 Principios de Experimentación Agropecuaria
- 1.4 Notación en Diseños Experimentales

Unidad 2. Diseño Completamente al Azar

- 2.1 Generalidades del DCA
- 2.2 Aleatorización
- 2.3 Modelo Estadístico y Suposiciones
- 2.4 Análisis de Datos
- 2.5 Comparación Múltiple de Medias

Unidad 3. Diseño de Bloques Completos al Azar

- 3.1 Generalidades del DBCA
- 3.2 Aleatorización
- 3.3 Modelo Estadístico y Suposiciones
- 3.4 Análisis de Datos
- 3.5 Comparación Múltiple de Medias

Unidad 4. Diseño en Cuadrado Latino

- 4.1 Generalidades del DCL
- 4.2 Aleatorización
- 4.3 Modelo Estadístico y Suposiciones
- 4.4 Análisis de Datos
- 4.5 Comparación Múltiple de Medias

Unidad 5. Arreglos Factoriales

- 5.1 Generalidades de los AF
- 5.2 Aleatorización
- 5.3 Interacción y Efectos Principales
- 5.3 DCA con Arreglo Factorial
- 5.4 DBCA con Arreglo Factorial
- 5.5 Análisis de Datos
- 5.6 Comparación Múltiple de Medias

Unidad 6. Diseño en Parcelas Divididas

- 6.1 Generalidades del DPD
- 6.2 Aleatorización
- 6.3 Modelo Estadístico y Suposiciones
- 6.4 Análisis de Datos
- 6.5 Comparación Múltiple de Medias

Bibliografía

- Bonilla, G. 1991. Métodos Prácticos de Inferencia Estadística. 2ª edición. Ed. Trillas S.A. de C.V. D.F., México. 402 p.
- Cochran, W.G., and G.M. Cox. 1957. Experimental Designs. 2nd Edition. Wiley, New York, USA.
- Cox, G.M. 1958. The Planning of Experiments. Wiley Ed. New York, USA.
- Infante G., S., Zárate de Lara, G.P. 1997. Métodos Estadísticos: un enfoque interdisciplinario. 4ª edición. Ed. Trillas S.A. de C.V. D.F., México. 643 p.
- Petersen, R.G. 1985. Design and Analysis of Experiments. Marcel Dekker Inc., New York, USA. 429 p.
- Reyes C., P. 1985. Bioestadística Aplicada. Ed. Trillas, México. 261 p.
- Riba, M.D. 1990. Modelo Lineal de Análisis de la Varianza. Ed. Herder, Barcelona, España.
- Steel, R.G.D., Torries, J.H. 1988. Bioestadística: Principios y procedimientos. 2ª edición. Ed. McGraw-Hill. D.F., México. 662 p.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: **BIOLOGÍA MOLECULAR APLICADA** Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Biología

Competencia:

Practicar las principales técnicas de laboratorio de biología molecular y describir sus fundamentos y uso potencial en la investigación, diagnóstico y desarrollo de productos biotecnológicos con disposición al trabajo en equipo, actitud propositiva, responsable y ética.

Evidencia de desempeño:

Entregar por equipo un portafolio de evidencias que incluya los reportes de prácticas de laboratorio, resúmenes de lecturas recomendadas con sus reflexiones acerca de cada uno de los temas y metodologías practicadas, y un ensayo final sobre la importancia de la biología molecular en la biotecnología agropecuaria.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1	3			1	5	Biología molecular

Contenidos Temáticos

Unidad 1. El laboratorio de Biología Molecular

- Reglamento y consideraciones generales de limpieza, orden y precauciones.
- Manejo de riesgos en laboratorio
- Preparación y manejo de soluciones y reactivos comúnmente utilizados en laboratorio de biología molecular
- Conservación de productos y soluciones
- Herramientas bioinformáticas empleadas para la obtención y análisis de secuencias de ADN (GenBank, alineación de secuencias, mapeo de restricción, diseño de oligonucleótidos)

Unidad 2. Purificación de ácidos nucleicos y electroforesis en gel de agarosa

- Protocolos generales de extracción y purificación de ácidos nucleicos
- Kits comerciales para purificar ácidos nucleicos
- Evaluación de la concentración y pureza de los ácidos nucleicos
- Fundamentos de la técnica de electroforesis en gel de agarosa

- d. Observación de DNA y RNA en un gel de agarosa
- e. Métodos de conservación de los ácidos nucleicos

Unidad 3. Retrotranscripción y reacción de la polimerasa en cadena (PCR)

- a. Fundamentos de la reacción de retrotranscripción
- b. Componentes y metodologías de la reacción
- c. Fundamentos de la reacción en cadena de la polimerasa
- d. Aplicaciones y tipos de técnicas de PCR
- e. Diseño de oligonucleótidos
- f. Componentes de la reacción de PCR
- g. El principio del termociclador
- h. Análisis de resultados

Unidad 4. Clonación y secuenciación del ADN

- a. Fundamento de la clonación molecular
- b. Vectores moleculares
- c. Mapeo de restricción
- d. Inserción de fragmentos de ADN
- e. Digestión y ligación enzimática de ADN
- f. Transformación de células competentes
- g. Minipreparaciones
- h. Detección de moléculas recombinantes
- i. Principios de análisis de proteínas recombinantes
- j. Fundamentos y metodologías para la secuenciación del ADN
- k. Secuenciadores automáticos
- l. Análisis de secuencias

Unidad 5. Hibridaciones

- a. Fundamentos de la hibridación molecular
- b. Marcaje de sondas moleculares
- c. Dot-blot, técnica y aplicaciones
- d. Southern blot, técnica y aplicaciones
- e. Northern blot, técnica y aplicaciones
- f. Western blot, técnica y aplicaciones

Unidad 6. Genotecas

- a. Definición
- b. Metodologías para la construcción de genotecas

c. Análisis de genotecas

Bibliografía

- Sambrook, J and D.W. Rousell. (2001). Molecular cloning. A laboratory manual. Third Edition. Cold Spring Harbor Press. New York.
- González-Morán G. (1996). Técnicas en biología celular. AGT Editor. México.
- Ausubel, F. M., R. Brent, R. E. Kingston, D. D. Moore, J. G. Seidman, J. A. Smith and K. Struhl (Eds.). (2002). Short Protocols in Molecular Biology. Fifth Edition. Wiley. New York.
- Harwood, J.A. (2005). Basic DNA and RNA protocols. Humana Pr. Oxford.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION
DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Análisis de Alimentos **Etapa Disciplinaria** _____

Área de conocimiento: Biotecnología _____

Competencia:

Cuantificar nutrientes en productos agrobiotecnológicos a través de los métodos analíticos de weede, van soez, proteína para interpretar los resultados de los nutrientes de las dietas para la alimentación animal y de los productos agrobiotecnológicos con actitud analítica, respeto al ambientes

Evidencia de desempeño:

Portafolio de evidencias donde incluya :ejercicios resueltos relacionados con la cuantificación de nutrientes en productos agrobiotecnologicos y reporte de prácticas de laboratorio con formato científico.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1	3			1	5	

Contenidos Temáticos

Unidad 1. Introducción

- 1.1 Introducción al análisis de alimentos
- 1.2 Normas internacionales relacionadas con el análisis de alimento
- 1.3 El etiquetado nutricional
 - 1.3.1 Reglamento sobre el etiquetado
 - 1.3.2 Ley para el etiquetado y la educación nutricional

- 1.3.3 Etiquetado nutricional obligatorio
- 1.3.4 El formato básico
- 1.3.5 Dosis diarias recomendadas y el tamaño de la ración
- 1.3.6 El formato simplificado
- 1.3.7 Las declaraciones del contenido nutrientes
- 1.3.8 Las declaraciones de salud
- 1.3.9 La denominación de los ingredientes
- 1.3.10 La universidad Nacional y las prevalencias autorizadas por la NLEA

Unidad 2. Muestreo y preparación de muestras.

- 2.1 Introducción
- 2.2 La selección de los procedimientos
 - 2.2.1 Información general
 - 2.2.2 El plan de muestreo
 - 2.2.3 Factores que afectan a la elección del plan de muestreo
 - 2.2.4 Los muestreos por atributos y variables
- 2.3 Los procedimientos de muestreo
 - 2.3.1 Introducción
 - 2.3.2 El muestreo manual comparado con el continuo
 - 2.3.3 Consideraciones estadísticas
 - 2.3.3.1 Muestreo no aleatorio
 - 2.3.3.2 Muestreo aleatorio
 - 2.3.3.3 Muestreo mixto
- 2.4. Preparación de la muestra

Unidad 3. Definiciones de términos

- 3.1 Alimento
- 3.2 Composición de un alimento
- 3.3 Materia Seca
- 3.4 Materia Orgánica
- 3.5 Materia Inorgánica
- 3.6 Carbohidratos
- 3.7 Proteínas
- 3.8 Lípidos
- 3.9 Minerales
 - 3.9.1 Vitaminas

Unidad 4. Métodos para cuantificar nutrientes

- 4.1 Análisis proximal de weende
 - 4.1.1 Humedad, Materia Seca, Cenizas, Proteína Cruda, Extracto etéreo, Fibra Cruda, Extracto libre de nitrógeno
- 4.2 Fibra de Van Soest
- 4.3 Fibra detergente neutro
- 4.4 Fibra detergente Acida

Bibliografía

- A.O.A.C 1997. Nutrient requirements of beef cattle (6th ed) nutritional academy of science, Whashington.D.C
- Asistiasarán.2000.Composición y propiedad
- Crampton, E.W Nutrición Animal Aplicada
- N.Cubero. 2002. Aditivos Alimentarios
- Nielse. 2007. Análisis de alimentos y manual del laboratorio. Edición Pri
- N.R.C.1984. Nutrient Requirements of beef cattle 5th nutritional academy of science
- Tejeda I 1985. Manual de laboratorio para análisis de ingredientes utilizados en la alimentación animal publicado el patronato de apoyo a la investigación y experimentación pecuaria de México A.C.
- Tilley and terry 1963.Two stage technique for invitro digestion of forages crops j.br.grass.soc.18:104.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

Unidad de aprendizaje: Ecología **Etapa:** Disciplinaria

Área de conocimiento: Biología

Competencia:

Analizar la Ecología como ciencia elemental y aplicada y su relación en el área pecuaria, agrícola y procesos biotecnológicos mediante lecturas especializadas, documentales y recorridos en campo, para comprender el funcionamiento, importancia y cuidado de los diversos ecosistemas que integran el planeta como principio rector en el cuidado de la naturaleza, con actitud creativa, ética y responsable de su sociedad y ambiente.

Evidencia de Desempeño:

Elaboración de portafolio de trabajo que contenga, el índice y todas las actividades (cuestionarios, ensayos, exposiciones, elaboración de cartel y reportes de campo) . El portafolio se entregará impreso, el último día de clase marcado en el calendario escolar, atendiendo las siguientes especificaciones para cada actividad:

Ensayos: debe incluir los apartados de: título, introducción, desarrollo del tema y conclusiones; extensión máxima de tres hojas. Sin faltas de ortografía. Entregar en la fecha acordada por el profesor.

Exposiciones: Realizadas en formato PP, que no exceda 10 diapositivas, donde se evaluará dominio del tema seleccionado, claridad, uso de conceptos, lenguaje apropiado en su expresión. La exposición se realizará en fecha acordada por el profesor.

Cartel: diseñado en formato presentación de Congreso, impreso en papel bond, con tamaño de 90cm X 120 cm.

Cuestionarios: Se llevarán resueltos el día de clase, donde se evaluará puntualidad de entrega, dominio del tema y claridad en su respuesta.

Reportes de campo: Se redactarán en formato de ensayo, donde incluya conceptos vistos en clase, observaciones registradas en campo, fotografías del recorrido y sin faltas de ortografía.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
Distribución	02			1		2	5	-

Contenido Temático

1. Introducción a la ecología

- 1.1. Definición, origen y desarrollo de la ecología.
- 1.2. Subdivisión de la ecología.
- 1.3 Relación de la ecología con otras disciplinas científicas y no científicas.
- 1.4 Importancia e impacto de los estudios ecológicos.

2. El ecosistema y su funcionamiento

- 2.1 Introducción: ciencias del ambiente y la sustentabilidad
- 2.2 Ecosistemas: unidades de sustentabilidad.
- 2.3 El funcionamiento de los ecosistemas
- 2.4 Ecosistemas equilibrados y desequilibrados.
- 2.5 Ecosistemas: adaptación, transición y evolución.

3. Equilibrio entre población, suelo, agua y agricultura

- 3.1 El crecimiento demográfico: causas y consecuencias.
- 3.2 Soluciones al problema de la población.
- 3.3 Producción y distribución de alimentos.
- 3.4 El ecosistema del suelo.
- 3.5 El control de las plagas.
- 3.6. Ciclos biogeoquímicos: ciclo del agua.

4. Contaminación

- 4.1 Sedimentos, nutrientes y eutricación.
- 4.2 La contaminación de las aguas negras y el redescubrimiento del ciclo de los nutrientes.
- 4.3 Contaminación por productos químicos y peligrosos.
- 4.4 Contaminación del aire y su control.
- 4.5 Principales cambios atmosféricos.
- 4.6 Contaminación y políticas públicas.

5. Recursos: Biota, residuos, energía y tierra.

- 5.1 Biodiversidad y protección de las especies silvestres.
- 5.2 Los ecosistemas como recurso.
- 5.3 Conversión de basura en recursos.
- 5.4 Utilización de combustibles fósiles.
- 5.5 Utilización de la energía nuclear.
- 5.7 Energía solar y otras fuentes renovables.

5.8 Estilos de vida y sustentabilidad

6. Regiones naturales de México

6.1 Biomas del mundo.

6.2 Las regiones biogeográficas en México.

6.3 Principales tipos ecológicos de Baja California.

BIBLIOGRAFIA

- Arana, F. 1997. Ecología para principiantes. Ed. Trillas. México. 138 p.
- Altieri, M.A. 1995. Agroecology: the Science of Sustainable Agriculture. Third Edition. West-view Press: Boulder CO.
- Del Amor, S. 1987. Ecología I. Ed. CECSA. México. 78 p
- Harper, J. L. 1977. Population Biology of Plants. Academic Press: London
- Kormandy, E. 1990. Conceptos de Ecología, México: Alianza Universal. 167 p.
- Krebs, L. J. 1985. Ecología: Estudio de la Distribución y Abundancia. Ed. Harla. 256 p.
- Miller, T.G. 1996. Ecología y Medio Ambiente. Ed. Iberoamericana. México. 350 p.
- Nebel, J.B., Wrigth, T. R. Ecología y desarrollo sostenible. 1999. Sexta Ed. Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A. 720 p.
- Silvertown, J.W. 1987. Introduction to Plant Population Ecology. Second Edition. Longman: London.
- Sutton, B.D. 1993. Fundamentos de Ecología. Ed. Limusa. México. 293 p
- Radosevich, S.R. and J. S. Holt. 1984. Weed Ecology. John Wiley and Sons: New York.
- Odum, E.P. 1969. The strategy of ecosystem development. Science 164:262-270.
- Odum, E.P. (1996), Ecología, México. Ed. Interamericana. 187p.
- Truk y Wittes (1986). Tratado de Ecología, México. Interamericana. 250 p.

COMPLEMENTARIA

- Bibriésca B.L. 2007. La enfermedad de GAIA. pp. 6-14. En: Ciencia. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias. Ambiente y Salud. México. 96 p.
- Ortiz R.W., Guzmán R.S.A., Santillan S.N., Sánchez T.R., Suárez S.J., Pérez E.T.E. 2007. Sistemas y más sistemas: ¿es todo en el mundo un sistema? pp. 52-59. En: Ciencia. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias. Ambiente y Salud. México. 96 p.
- Serrano C.L., Galindo F.E. 2007. Control biológico de organismos fitopatógenos: un reto multidisciplinario. pp. 77-88. En: Ciencia. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias. Ambiente y Salud. México. 96 p
- De Celis R., Bravo C.A., Díaz G.A. 2007. La contaminación ambiental y nuestra salud. pp. 15-21. En: Ciencia. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias. Ambiente y Salud. México. 96 p.
- Velasco F.A., De Celis C.R. 2007. Daños biológicos producidos por los contaminantes atmosféricos. pp. 22- 30.
- Curiel B.A., Garibay C.G., Hernández T.V. Partículas suspendidas en el aire de

Guadalajara. En: Ciencia. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias. Ambiente y Salud. México. 96 p.

DOCUMENTALES

Una Verdad Incómoda. La preocupación del calentamiento global en nuestro planeta. 2007.
Documental Planeta Tierra: De Polo a Polo y Las Montañas. Producido por la BBC de Londres, 2007.

Documental Planeta Tierra: Agua dulce y Cavernas. BBC de Londres, 2007.

Documental Planeta Tierra: Desiertos y Mundo de Hielo. BBC de Londres, 2007.

Documental Planeta Tierra: Bosques y Bajíos. BBC de Londres, 2007.

ELABORADO POR:

DRA. LOURDES CERVANTES DIAZ
DRA. SILVIA MÓNICA AVILES MARIN
Profesores-investigadores del ICA-UABC
ENERO, 2012

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACION DE FORMACION BASICA
 COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
 UNIVERSITARIA
 DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

Descripción Genérica de Asignaturas

Descripción Genérica

Nombre: Termodinámica Etapa: DISCIPLINARIA

Área de conocimiento: _____

Competencia: Manejar adecuadamente las leyes, principios y conceptos fundamentales de la Termodinámica, empleando sus conocimientos de química, física y matemáticas para relacionarlo el uso eficiente de la energía en los proceso biotecnológicos Con actitud proactiva, creativa. respetando la biodiversidad y su relación con el ambiente

Evidencia de Desempeño:

Portafolio de evidencias donde incluya:

- 1) Problemas resueltos relacionados con las características fisicoquímicas de las biomoléculas.
- 2) Problemas resueltos acerca de intercambio bioenergético.
- 3) Resolver tutorial electrónico por tema
- 4) Trabajos dirigidos sobre temas relacionados con los contenidos del programa
- 5) Sesiones de video y debates sobre la temática tratada.
- 6) Reportes de practicas y de visitas a empresas
- 7) Exámenes escritos

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
Distribución	2	1				2	5	

Contenidos Temáticos

1. FUNDAMENTOS DE TERMODINAMICA

1.1. Aplicación de la Termodinámica y la ética ambiental

1.2. . Definiciones e ideas fundamentales de la termodinámica . . .

1.2.1 El modelo del Medio Continuo

1.2.2 El concepto de Sistema

1.2.3 El concepto de Estado

1.2.4 El concepto del Equilibrio

1.2.5 El concepto de Proceso

1.2.6 Ecuaciones y propiedades de Estado

1.3. Cambio de estado de un sistema debido a Calor y Trabajo

1.3.1 Calor

1.3.2 Ley Cero de la termodinámica

1.3.3 Trabajo

2. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA. ENTALPIA

2.1 Primera ley. Entalpia

2.2 Relación energía-trabajo

2.3 Calor y capacidad calorífica

2.4 El proceso reversible

2.5 Procesos isocóricos

2.6 Procesos isotérmicos

2.7 Procesos Adiabáticos

2.8 Aplicación de la primera ley de la termodinámica en procesos físicos

2.9 Aplicación de la primera ley de la termodinámica en procesos químicos

3. PROPIEDADES DE FLUIDOS PUROS

3.1 Propiedades

3.2 Fases de sustancias puras

3.3 Cambios de Fase

3.4 Diagramas de Propiedades

3.5 Tabla de Propiedades

4. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA. ENTROPIA

- 4.1 Segunda Ley. Entropía
 - 4.1.1 . Espontaneidad y equilibrio.
 - 4.1.2. Definición de entropía.
 - 4.1.3. Cálculos del cambio de entropía para el gas ideal en procesos físicos.
 - 4.1.4 Entropía absoluta y tercera ley de la termodinámica
- 4.5 Cálculo de cambio de entropía en reacciones químicas
- 4.2 El ciclo de Carnot.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

- Smith J.M., Van Ness H.C., Abbott M.M. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química, McGraw Hill Interamericana México 2000, 6ª edición págs. 1- 837
- Gargallo G. Ligia, Radic F. Deodato. Termodinámica Química, Alfaomega México 2000, 2ª edición 384 págs
- Manrique Valadez José Ángel. Termodinámica, Oxford México 2001, 3ª edición. 499 págs.
- Pérez Cárdenas Salvador. Fundamentos de Termodinámica, Limusa Noriega México 1990, 1ª edición págs. 1- 90, 133- 500, 551- 624, 673- 684.
- Complementaria
- Levine, I. N. "Fisicoquímica", 5ª ed. McGraw-Hill Inc./Interamericana, 2004.- Sanz Pedrero, P., Fisicoquímica para farmacia y biología, Masson, 1992.
- Rodríguez Renuncio, J. A. y col., "Termodinámica Química", 2ª ed. Síntesis, 2000.
- Logan, S. R., "Fundamentos de Cinética Química", Addison Wesley 2000. F. Vinagre Jara y L. M. Vázquez de Miguel. "Fundamentos y problemas de Química". Ed. Alianza, Madrid, 1995.

FUNDAMENTOS DE NUTRICION

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: BIOTECNOLOGIA GENERAL

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: BIOTECNOLOGIA

Competencia:

Generar aditivos y materias primas mediante la aplicación de procesos biotecnológicos para mejorar las características organolépticas y nutrimentales de los productos de la industria alimenticia con actitud innovadora, creativa, disposición al trabajo con grupos multidisciplinares y responsabilidad social y ambiental

Evidencia de desempeño:

Portafolio de evidencias donde incluya:

Elaborar un informe técnico en donde describa de forma metodológica los pasos que conforman la selección y elaboración de un producto biotecnológico de importancia agroalimentaria. Exposición y presentación física ante el grupo del proceso biotecnológico desarrollado. 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

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	

Unidad 1 Introducción a la biotecnología

- 1.1. Definición e historia de la Biotecnología.
- 1.2. Disciplinas científicas relacionadas a la biotecnología: una perspectiva histórica.
- 1.3. Clasificación de la biotecnología en base a su función en la sociedad
- 1.4. La Biotecnología y el desarrollo agroalimentario en México y en el mundo
- 1.5. Casos de éxitos de la aplicación de la biotecnología en el mundo

UNIDAD 2. La Biotecnología en México y Latinoamérica

2.1. La biotecnología en el México Prehispánico

2.2. Situación actual de la biotecnología en Latinoamérica: caso México y Brasil

2.4. Políticas sobre el uso de la biotecnología en Latinoamérica

2.5. Casos de éxitos de la aplicación de la biotecnología en Latinoamérica

Unidad 3. Escalamiento de un proceso biotecnológico

3.1. Definición de un proceso biotecnológico y escalamiento

3.2. microorganismos en el desarrollo de productos biotecnológicos

3.3. análisis de procesos biotecnológicos usando microorganismos

3.4. Herramientas moleculares aplicadas en biotecnología

3.5. Desarrollo de nuevos productos usando ingeniería genética

3.6. Análisis de procesos biotecnológicos de importancia agroindustrial

BIBLIOGRAFÍA

Bolivar-Zapata, F.G. 2011. Por un uso responsable de los organismos genéticamente modificados. México: Academia Mexicana de las Ciencias.

Bolivar, F. 2007. Fundamentos y casos exitosos de la biotecnología moderna. Mexico: El Colegio Nacional.

Sebastian, P.J. Vereas, L. Eapen, D. 2010. Biofuel Production from Organic Waste: An Experimental Study. LAP LAMBERT Academic Publishing.

TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Subproductos Agroindustriales **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento: Procesos y Productos biotecnológicos

Competencia:

Clasificar los principales productos y subproductos agrícolas, pecuarios e industriales de acuerdo a sus características físicas, químicas y nutricionales aplicando técnicas de transformación para ser utilizarlos como productos de alimentación y reutilización en el área agroindustrial, con actitud responsable, propositiva, fortaleciendo el trabajo disciplinario, con respeto al ambiente y los seres vivos.

Evidencia de desempeño:

Elaborar reportes de campo.
-Presentaciones por escrito
-Presentar resúmenes de información consultada.
-Elaborar por escrito un proyecto integral de utilización de productos y subproductos agrícolas e industriales.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02			02	02	06	ninguno

Contenidos Temáticos

Encuadre

1 - UNIDAD: Generalidades de los productos agroindustriales

- 1.1.- Introducción
- 1.2.-Generalidades de los productos y subproductos de desecho agrícolas e industriales
- 1.3.-Importancia de los principales productos agrícolas como base de la alimentación
- 1.4.-El uso de subproductos derivados de la industria
- 1.5.-Análisis de muestras para determinación de su valor alimenticio

II.-UNIDAD: Clasificación de los productos y subproductos agroindustriales de acuerdo al grupo alimenticio que pertenecen

2. 1.-Alimentos energéticos
- 2.2.-Alimentos proteicos
- 2.3.-Suplementos vitamínicos
- 2.4.-Suplementos minerales
- 2.5.-Alimentos energético-proteicos.
- 2.6.-Alimentos grasos de origen animal y vegetal

III.-UNIDAD :Procesamientos para elevar el valor nutritivo de los alimentos

- 3.1.-Procesamientos físicos
- 3.2.-Procesamientos químicos
- 3.3.-Importancia del tamaño de partícula
- 3.4.-Características del valor nutricional
- 3.5.-Importancia del henificado
- 3.6.-Importancia del paletizado
- 3.7.-Proceso de ensilaje
- 3.8.-Análisis de muestras en el laboratorio

IV.-UNIDAD :Utilización de los esquilmos y productos agroindustriales en las dietas para el ganado

- 4.1.-Descripción y generalidades de las pajas
- 4.2.-Tratamiento de las pajas con amoniacado.
- 4.3.-Metodología, materiales y equipo para el amoniacado
- 4.4.-Utilización de desechos de cervecaría.
- 4.5.-utilización de residuos de vinatería
- 4.6.-Uso del bagazo de la caña de azúcar
- 4.7.-Desechos de pescadería
- 4.8.-Residuos de panadería y plantas procesadoras
- 4.9.-Plantas procesadoras de lácteos
- 4.10.-Residuos de cosechas de gramíneas.
- 4.11.-Utilización de residuos de hortalizas.
- 4.12.-Análisis de laboratorio

V.-UNIDAD : Conservación de los productos alimenticios

- 5.1.-Aspectos de interés en el almacenamiento
- 5.2.-El uso de conservadores
- 5.3.-El uso de aditivos
- 5.4.-Control de calidad
- 5.5.-Algunas alteraciones de los productos alimenticios
- 5.6.- Consideraciones higiénicas sanitarias.

Bibliografía

BASICA

FLORES, M.J.A., Bromatología Animal, Editorial LIMUSA Primera Edición 1975

Programa de Tratamiento de Esquilmos Agrícolas con Amoniaco Anhidro.,
Secretaria de Recursos Hidráulicos, subsecretaria de Ganadería. 1990.

Flores, M.A. 1983. Utilización de Esquilmos y Subproductos Agroindustriales
en la Producción Animal. Rev. Mex. Prod. Animal vol.15, suplemento 1:63-77.

Técnica Pecuaria de México, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y
Pecuarias México, INIFAP.gob.mx.

Association of analytical chemists 1990. AOAC Oficial Methods of Análisis
15 (ed) Washington D.C.

Barajas H.V. Esquilmos y subproductos agroindustriales como alternativa forrajera
publicación especial No. 18 XII symposium de ganadería tropical 1991. Instituto
Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias.

Cisneros L.M. Castillo C.E. y Yamanaka G.J. 1994. La cana de azúcar como
alimento animal . Universidad Autónoma de Morelos e Instituto Superior de Cadencias
Boyado CUBA.

COMPLEMENTARIA

Fernández, S. Rodríguez, E. y Gonzáles.1981. Utilización del rastrojo de maíz .
Efectos del procesamiento físico y nivel de alimentación memorias ALPAVIII Reunión
BRASIL.

REVISTAS Y FOLLETOS INFORMATIVOS

PAGINAS DE INTERNET

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION
DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biotecnología Vegetal **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento: Biotecnología

Competencia:

Describir la estructura química de las hormonas vegetales y reguladores de crecimiento y explicar como se sintetizan, su modo de acción, función en la planta y regulación, empleando esquemas, presentaciones orales, con actitud crítica, proactiva, disposición al trabajo en equipo y responsable.

Evidencia de desempeño:

Presentación oral de la aplicación agronómica de los reguladores de crecimiento o artículo científico relacionado con la regulación de la expresión y síntesis de una hormona, en donde explique las cuestiones teóricas y prácticas para la obtención de una planta mutante.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02	02			02	06	

Contenidos Temáticos

1. Unidad. El cultivo de tejidos

- 1.1. Historia del cultivo de tejidos.
- 1.2. Biotecnología de plantas medicinales.
- 1.3. Producción de metabolitos secundarios.
- 1.4. Productos farmacéuticos.
- 1.5. Factores en la síntesis de productos *in vitro*.

2. Unidad. CLONACIÓN VEGETAL

- 2.1. Desarrollo de clones.
- 2.2. Cultivo de anteras y polen.

- 2.3. Plantas haploides.
- 2.4. Plantas halopoliploides.

3. Unidad. Tecnología del dna recombinante.

- 3.1. Cultivo de protoplastos.
- 3.2. Hibridación somática.
- 3.3. Desarrollo mediado por liposoma de DNA dentro de células.
- 3.4. Regeneración de plantas a partir de protoplastos.
- 3.5. Ingeniería enzimática.
- 3.6. Riesgos de la ingeniería genética: Hechos y falsedades.

4. Unidad Micropropagación.

- 4.1. Micropropagación de meristemos apicales.
- 4.2. Producción de biomasa.
- 4.3. Aislamiento de genes para mejorar los cultivos.
- 4.4. Desarrollo de vectores para transferencia de genes en plantas.
- 4.5. Sistemas de amplificación del potencial génico.
- 4.6. Vectores para el estudio de la expresión génica en plantas.
- 4.7. Ingeniería de la tolerancia a herbicidas en plantas.
- 4.8. Producción de plantas resistentes a virus por transferencia de genes.
- 4.9. Transferencia de genes en cereales.
- 4.10. Producción de plantas resistentes a virus.
- 4.11. Aplicación de la ingeniería genética para conferir resistencia a factores abióticos en plantas.
- 4.12. Ventajas y desventajas de los vectores virales.
- 4.13. Preservación de genes.

Bibliografía

- Singh, Rita. (2004). Plant Biotechnology. Global Vision Publishing House, India. 283 p.
- Kumar Ashok. (2006). Plant Biotechnology. Discovery Publishing House, India. 319 p.
- Chaula H. S. (204). Introduction to Plant Biotechnology. Science Publishers, Inc., USA. 528 p.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION
DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Bioingeniería **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento: Biotecnología

Competencia:

Analizar la operación de un proceso biotecnológico mediante la interpretación de los conceptos bioquímicos, microbiológicos e ingenieriles para su integración en la resolución de problemas biotecnológicos. Con actitud analítica, capacidad de observación y respetando la biodiversidad del ambiente

Evidencia de desempeño:

Portafolio de evidencias donde incluya:

Problemas resueltos relacionados con el diseño y funcionamiento de las operaciones unitarias que se emplean en los procesos de bioseparaciones.
Elaboración de informes sobre el diseño y aplicaciones biotecnológicas de las operaciones unitarias aplicadas en base a la discusión de bibliografía especializada en el área y elaboración de exposiciones audio visuales sobre equipos empleados en bioseparaciones de acuerdo al proceso biotecnológico

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad I. Balance de Masa y Entalpía en Reacciones Biológicas

- 1.1 Concepto y utilidad de los balances.
- 1.2 Estequiometría en las reacciones biológicas
 - 1.2.1 reacción de crecimiento
 - 1.2.2 reacción de bioconversión
 - 1.2.3 reacción de mantenimiento
- 1.3 Rendimiento
 - 1.3.1 definición
 - 1.3.2 tipos de rendimiento
 - 1.3.3 relaciones entre rendimientos
- 1.4 Requerimiento de sustratos
 - 1.4.1 carbono
 - 1.4.2 nitrógeno
 - 1.4.3 oxígeno
- 1.5 Entalpía en sistemas microbianos
 - 1.5.1 concepto y utilidad
 - 1.5.2 coeficiente de rendimiento calórico
 - 1.5.3 correlaciones del calor desprendido (teoría del electrón compartido)
 - 1.5.4 balance de entalpía
 - 1.5.4.1 calor producido por crecimiento
 - 1.5.4.2 calor producido por mantenimiento
 - 1.5.5 Velocidad de formación de calor por crecimiento

Unidad 2 Cinética de Reacciones Biológicas.

- 2.1 Definición y Utilidad
- 2.2 Velocidad de Reacción
- 2.3 Tipos de Cinética
 - 2.3.1 Crecimiento
 - 2.3.2 Producción De Metabolito
 - 2.3.3 Fermentación
 - 2.3.4 Enzimática
- 2.4 Crecimiento Microbiano
 - 2.4.1 Célula Viable
 - 2.4.2 Célula No Viable
 - 2.4.3 Técnicas De Evaluación De Crecimiento
 - 2.4.3.1 Directas
 - 2.4.3.2 Indirectas
 - 2.4.4 Influencia De Los Factores Exteriores Sobre ElCrecimiento
- 2.5 Modelos De Crecimiento
 - 2.5.1 Estructurado
 - 2.5.2 No Estructurado
- 2.6 Productividad
- 2.7 Producción De Metabolito

- 2.7.1 Asociado Al Crecimiento
- 2.7.2 Parcialmente Asociado Al Crecimiento
- 2.7.3 No Asociado Al Crecimiento

Unidad 3 Cultivos Por Lote, Lote Alimentado Y Continuo

- 3.1 Lote
 - 3.1.1 Balance de Sustrato
 - 3.1.2 Balance de Células
 - 3.1.3 Balance de Metabolito
 - 3.1.4 Balances que incluyan mantenimiento y velocidad específica de muerte
 - 3.1.5 Ventajas y desventajas
- 3.2 Lote alimentado
 - 3.2.1 Tipos de alimentación
 - 3.2.1.1 Constante
 - 3.2.1.2 Exponencial
 - 3.2.1.3 Irregular
 - 3.2.1.4 Lineal
 - 3.2.2 Balance de Sustrato
 - 3.2.2.1 Oferta y demanda de Sustrato
 - 3.2.3 Balance de Células
 - 3.2.3.1 Tiempo de Transición
 - 3.2.4 Ventajas y Desventajas
- 3.3 Cultivo Continuo
 - 3.3.1 Una etapa sin recirculación
 - 3.3.1.1 Balance de Sustrato
 - 3.3.1.2 Balance de Células
 - 3.3.1.3 Balances que incluyan mantenimiento y velocidad específica de muerte
 - 3.3.2 Una etapa con recirculación
 - 3.3.2.1 Balance de Sustrato
 - 3.3.2.2 Balance de Células
 - 3.3.3 Multietapas
 - 3.3.3.1 Balance de Sustrato
 - 3.3.3.2 Balance de Células
 - 3.3.4 Ventajas y Desventajas
 - 3.3.5 Desviaciones del cultivo continuo
 - 3.3.6 Lote
 - 3.3.7 Continuo
 - 3.3.8 Flujo Pistón
- 3.4 Enzimas

Unidad 4 Clasificación, Diseño y Análisis de Reactores

- 4.1 Características Generales
 - 4.1.1 Materiales de Construcción
 - 4.1.2 Sistemas de Transferencia de Calor

- 4.2 Configuración geométrica
 - 4.2.1 Fermentación en estado sólido
 - 4.2.2 Fermentación en estado líquido
- 4.3 Tipos de reactores
 - 4.3.1 Para microorganismos
 - 4.3.2 Para enzimas
 - 4.3.3 Para células superiores
- 4.4 Reactores ideales
 - 4.4.1 Por Lote
 - 4.4.2 Continuo de Tanque Agitado
 - 4.4.3 Continuo de Flujo Pistón

Unidad 5. Transferencia de Oxígeno y de Calor

- 5.1 Demanda de Oxígeno
- 5.2 Coeficientes de Transferencia de Masa
- 5.3 Balance de Oxígeno y Determinación del KLA
 - 5.3.1 Métodos Directos
 - 5.3.2 Métodos Indirectos
- 5.4 Transferencia de Calor
 - 5.4.1 Calor de Fermentación

BIBLIOGRAFÍA

- Bailey J. E. And Ollis D.F. (1986), Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw-Hill, Tokyo
- Jackson A.T. (1991), Process Engineering In Biotechnology, Prentice Hall, Usa.
- Quintero R. Rodolfo (1981), Ingeniería Bioquímica: Teoría Y Aplicaciones, Alhambra Mexicana, México
- Scragg Alan (1996), Biotecnología Para Ingenieros: Sistema Biológicos En Procesos Tecnológicos, Limusa, México
- Schonborn W. (1986), Biotechnology Vol. 2, Vch, Germany

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION
UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION
DOCENTE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biotecnología animal **Etapa** Disciplinaria (obligatoria)

Área de conocimiento: Biotecnología

Competencia:

Generar un producto para uso pecuario basándose en el conocimiento de las principales biotecnologías empleadas en producción animal, para emplearlo en un sistema de producción o en la mejora de la salud de los animales; con actitud crítica, creativa, disposición al trabajo en equipo y respeto a los seres vivos y al ambiente.

Evidencia de desempeño:

Elaborar un proyecto para generar un nuevo producto biotecnológico de importancia para la producción o salud animal, o innovar en algún producto ya existente. El proyecto deberá incluirse dentro de un portafolio que incluya todas las evidencias de la investigación llevada a cabo para la formulación del proyecto, deberá adecuarse al método científico y cumplir con las normas de redacción y ortografía.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	

Contenidos Temáticos

1. Unidad. Introducción

- 1.1. Definición de Biotecnología
- 1.2. Importancia de la biotecnología
- 1.3. Aplicaciones
- 1.4. Alcances de la biotecnología en producción animal

1.5. Mitos

2. Unidad . Biotecnología en nutrición animal

2.1. Biotecnología en forrajes

2.2. Probióticos

2.3. Prebióticos

2.4. Enzimas

2.5. Aminoácidos

2.6. Promotores del crecimiento

2.7. Fermentación

2.8. Inoculantes para ensilados

2.9. Metabolitos microbianos: vitaminas, ácidos orgánicos, aminoácidos, nucleósidos

3. Unidad . Biotecnología en reproducción animal

3.1. Técnicas biotecnológicas empleadas en reproducción

3.1.1. Inseminación artificial

3.1.2. Sincronización

3.1.3. Superovulación y transferencia de embriones

3.1.4. Sexado de esperma y embriones

3.1.5. Producción de embriones in vitro

3.2. Clonación de animales por transferencia nuclear

4. Unidad . Biotecnología en salud animal

4.1. Vacunas

4.2. Proteínas recombinantes

4.3. Diagnóstico de enfermedades por PCR

4.4. Pruebas de inmunoensayo

4.5. Terapia génica

5. Unidad . Biotecnología para la investigación

5.1. Análisis de expresión genética

5.2. Análisis y bibliotecas de DNA

5.3. Análisis de proteínas

5.4. Uso de cultivos celulares

5.5. Clonación

5.6. Células madre (Stem)

5.7. Generación de proteínas recombinantes

5.8. Eliminación de genes (knock out)

5.9. Animales transgénicos

6. Unidad . Biotecnología en productos de origen animal

- 6.1. Productos lácteos
- 6.2. Cárnicos
- 6.3. Biogás
- 6.4. Otros

Bibliografía

- Balbás P. 2002. De la Biología Molecular a la Biotecnología. México, Trillas.
- Burton, L. De Vere. 1999. Agrobiencia y tecnología. Thomson Paraninfo. España.
- Butler, M. 1996. Animal cell culture and technology. Oxford. Inglaterra.
- Lewis and L. Southern. 2001. Swine Nutrition. CRC Press. Washington, DC
- López A., García G. M., Quintero R. R., López-Munguía C.A. 2002. Biotecnología alimentaria. Limusa. México.
- Mateo Box, J. M. 1993. Biotecnología, agricultura y alimentación. OCDE. París, Francia.
- McDowell L. R. 2000. Vitamins in Animal and Human Nutrition. Iowa State University Press/Ames. 2nd Ed. Ames, IA.
- Morcillo O.G., Cortés R. E., García J.L. 2005. Biotecnología y alimentación. UNED. España.
- Ratledge, Colin. 2009. Biotecnología básica. Acribia. España.
- Thieman, William J. 2010. Introducción a la biotecnología. 2a. edición. Pearson. España.
- Kragl, Udo. 2005. Technology transfer in biotechnology : from lab to industry to production. Springer. USA.
- Trevañ, M. D., Ordoñez J.A., Boffey S. 1990. Biotecnología : principios biológicos. Acribia. España.
- Revistas Periódicas

American Journal of Physiology
Animal Feed Science and Technology Journal
Biochemistry Journal
British Journal of Pharmacology
Electronic Journal of Biotechnology
International Journal of Vitamin and Nutrition Research
Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition
Journal of Animal Science
Journal of Applied Physiology
Journal of Biological Chemistry
Journal of Biotechnology
Journal of Nutrition
Journal of Poultry Science
Livestock Science Journal
Physiology Reviews

BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

Unidad de aprendizaje: Inocuidad alimentaria **Etapa:** Disciplinaria

Área de conocimiento: Biotecnología

Competencia:

Analizar la importancia de la Inocuidad Alimentaria como principio rector en la producción de alimentos mediante el conocimiento de la aplicación de las buenas prácticas, sistemas de calidad y puntos de control críticos para evitar problemas de salud pública con actitud creativa, colaborativa, ética y responsable de su sociedad y ambiente.

Evidencia de Desempeño:

Elaboración de portafolio de trabajo que contenga, el índice y todas las actividades (cuestionarios, ensayos, exposiciones y recorridos en empaques y campo.). El portafolio se entregará impreso, el último día de clase marcado en el calendario escolar, atendiendo las siguientes especificaciones para cada actividad:

Ensayos: debe incluir los apartados de: título, introducción, desarrollo del tema y conclusiones; extensión máxima de tres hojas. Sin faltas de ortografía. Entregar en la fecha acordada por el profesor.

Exposiciones: Realizadas en formato PP, que no exceda 10 diapositivas, donde se evaluará dominio del tema seleccionado, claridad, uso de conceptos, lenguaje apropiado en su expresión. La exposición se realizará en fecha acordada por el profesor.

Cuestionarios: Se llevarán resueltos el día de clase, donde se evaluará puntualidad de entrega, dominio del tema y claridad en su respuesta.

Reportes de campo: Se redactarán en formato de ensayo, donde incluya conceptos vistos en clase, observaciones registradas en campo, fotografías del recorrido y sin faltas de ortografía.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
Distribución	02	02				02	6	-

Contenido Temático

1. Introducción a la Inocuidad Alimentaria

Encuadre de Curso Generalidades y conceptos.

- 1.1 Objetivo General.
- 1.2 Metas.
- 1.3 Estado Actual.
- 1.4 Estrategias.
- 1.5 Institución SENASICA.
- 1.6 PIA, BPA, BPM, CESVBC, OMS, FAO, HCCP, ISO-9000

2. Marco Jurídico de SENASICA

- 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 SAGARPA.
 - 2.7.1 Existencia Jurídica del SENASICA (Disposiciones).
 - 2.7.2 ACUERDOS (DECLARATORIA DE ZONA LIBRE).

3. Problemas de Salud Pública

- 3.1 Falta de calidad del alimento
 - Intoxicación (alimentos con toxinas producidas por micro-organismos (bacterias).
 - Infecciones (alimentos con micro-organismos patógenos viables).
- 3.2 Tipos de riesgos que afectan la salud Pública
 - 3.2.1 Biológicos.
 - Hongos.
 - Bacterias.
 - Amibas.
 - Virus y Parásitos.
 - 3.2.2 Químicos.
 - Aceites.
 - Grasas.
 - Detergentes.
 - Otros contaminantes.
 - 3.2.3 Físicos.

- Material de vidrio.
- Material de metales.
- Material de plástico.
- Material de comestible.

4. Enfermedades más comunes que afectan la salud Pública

- 4.1. Hepatitis.
- 4.2. Tifoidea.
- 4.3. Salmonelosis. (*Salmonella*).
- 4.4. Bacterias patógenas asociadas con frutas y hortalizas...
 - 4.4.1. *Salmonella*.
 - 4.4.2. *Shigella*.
 - 4.4.3. *Escherichia coli*.
 - 4.4.4. *Cyclospora*.
 - 4.4.5. *Staphylococcus aureus*.
 - 4.4.6. *Listeria monocytogenes*.
 - 4.4.7. *Bacillus cereus*.
 - 4.4.8. Especies de *Clostridium*
- 4.5. Virus transmitidos por los alimentos.
 - 4.5.1. Hepatitis A.
 - 4.5.2. Virus de norwalk y similares.
 - 4.5.3. Rotavirus, Astrovirus, Enterovirus, Parvovirus, Adenovirus y Coronavirus.
- 4.6. Parásitos asociados a las infecciones humanas
 - 4.6.1. *Cryptosporidium*.
 - 4.6.2. *Cyclosporo*.
 - 4.6.3. *Isospora*.
 - 4.6.4. *Giardia*.
 - 4.6.5. Helmintos.
 - 4.6.6. Nematodos (*Ascaris lumbricoides*).
 - 4.6.7. Platelmintos (*Fasciola hepática*, especies de cisticercos)
- 4.7. Costos de las enfermedades transmitidas por los alimentos

5. Acciones del programa de inocuidad

- 5.1. Buenas prácticas agrícolas.
- 5.2. Diagnóstico.
- 5.3. Capacitación.
- 5.4. Asistencia técnica (medidas preventivas).
 - 5.4.1. Historial del suelo.
 - 5.4.2. Uso del agua.
 - 5.4.3. Fertilizantes.

5.4.4. Control de plagas, malezas y enfermedades.

5.4.5. Higiene del empleado.

5.5. Divulgación.

5.6. Administración

6. Implementación de Buenas Prácticas de Manejo (BPM)

6.1. Instalaciones, patios exteriores y manejo de basura.

6.2. Limpieza y sanitización del empaque y equipo.

6.3. Recepción y manejo del producto.

6.4. Monitores, registro y rastreabilidad.

6.5. Higiene

7. Definiciones operacionales de un sistema de inocuidad en la producción de alimentos

7.1. Punto crítico de control.

7.2. Límite crítico.

7.3. Seguimiento.

7.4. Control.

BIBLIOGRAFIA

Avendaño Ruiz, B.D. 2006. La inocuidad alimentaria en México: Las hortalizas frescas de exportación. Publicado por UABC. 89 p.

Briz, J. 2004. Agricultura ecológica y alimentación: Análisis y funcionamiento de la cadena comercial de productos ecológicos. Mundi-Prensa.

González, H. , Calleja, M. 1998. La exportación de frutas y hortalizas a Estados Unidos de América: Guía para productores. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.

ICMSF.: Microorganismos de los Alimentos. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. Vol. II. Acribia. Zaragoza, España. 1981.

ICMSF.: El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos. Su aplicación a las industrias de alimentos. Acribia. Zaragoza, España. 1991.

Mortire, S. HACCP. Enfoque práctico. Acribia. Zaragoza, España. 1996

Pardo González, J.E. 2005. El sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico. (APPCC) en la industria del vino. Mundi-Prensa Libros.

Sánchez P. M.T., Pineda, I. 2003. Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. Ed. Mundi-Prensa.

ELABORADO POR:
DRA. LOURDES CERVANTES DIAZ

DRA. ESMERALDA RODRÌGUEZ GONZÀLEZ
Profesores-investigadores del ICA-UABC
ENERO, 2012

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Separación y Purificación de Productos Biotecnológicos Etapa Disciplinaria _____

Área de conocimiento: Procesos y productos biotecnológicos

Competencia:

Conocer y manejar los esquemas de recuperación de distintos productos biotecnológicos a partir de mezclas complejas que los contienen en concentraciones bajas según la secuencia general de etapas para que genere un producto de importancia comercial con actitud emprendedora, ética y respeto al ambiente.

Evidencia de desempeño:

Obtención de un producto biotecnológico de importancia comercial, agrícola o farmacéutico que tenga actividad biológica activa.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	01	04			01	06	

Contenidos Temáticos

1. Unidad. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Importancia de la separación y purificación de los productos biotecnológicos.
- 1.2. Aspectos generales del mezclado, separación y purificación de productos biotecnológicos.

2. Unidad. FLUJO DE FLUIDOS

- 2.1. Flujo de fluidos.
- 2.2. Reología de los caldos de fermentación.
- 2.3. Mezclado.

3. Unidad. Separación de productos biotecnológicos.

- 3.1. Secuencia general de separación de productos biotecnológicos.
- 3.2. Separación de insolubles.
- 3.3. Separación primaria.
- 3.4. Separación secundaria.
- 3.5. Operaciones de purificación de los productos biotecnológicos.
- 3.6. Extracción líquido-líquido.
- 3.7. Adsorción

4. Unidad IV. PURIFICACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS

- 4.1. Purificación.
- 4.2. Precipitación.
- 4.3. Cromatografía.
- 4.4. Ultrafiltración.
- 4.5. Electroforesis
- 4.6. Diálisis

Bibliografía

- R.G. Harrison, P. Todd, S.R. Rudge y D.P. Petrides. (2003). *Bioseparations Science and Engineering*. Oxford University Press.
- P. A. Belter, E. L. Cussler y W. S. Hu. (1988). *Bioseparations. Downstream processing for Biotechnology*. John Wiley & Sons.
- P. M. Doran. (1998). *Principios de Ingeniería de los Bioprocesos*. Editorial Acribia.
- J. A. Asenjo. (1990). *Separation Process in Biotechnology*. Marcel Dekker.
- M.S. Verral y M.J. Hudson. (1987). *Separations for Biotechnology*. Ellis Horwood Limited, UK.
- L. R. Weatherley. (1994). *Engineering Processes for Bioseparations*. Butterworth-Heinemann, UK.

7.3. DESCRIPCIONES GENERICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE DE LA ETAPA TERMINAL OBLIGATORIAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biotecnología industrial **Etapa** Terminal

Área de conocimiento: Biotecnología

Competencia:

Evaluar los factores nutricionales y ambientales de los microorganismos mediante la interpretación de los procesos del metabolismo celular y balances de masa y energía, fisicoquímicas y herramientas matemáticas en los procesos fermentativos para el diseño de procesos de cultivo de estos en un régimen de producción por lote y continuo. Con actitud analítica, capacidad de observación y respetando la biodiversidad del ambiente

Evidencia de desempeño:

Portafolio de evidencias donde incluya:

Problemas resueltos relacionados con el diseño y funcionamiento de procesos fermentativos.

Elaboración de informes sobre el diseño y aplicaciones de la biotecnología industrial aplicadas en base a la discusión de bibliografía especializada en el área y elaboración de un informe final sobre el proceso de obtención de un producto de fermentación en diferentes ambientes (aerobico y anaeróbico)

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Unidad 1 Introducción a la biotecnología industrial

1.1 Presentación del curso (Contenido del programa)

1.2 Integración de los procesos biotecnológicos (materias primas, microorganismo, reactor, procesos de separación y control del proceso).

- 1.2.1 Tipos de productos obtenidos.
- 1.3 Variables relevantes de los procesos industriales (costos, impacto ecológico y generación de bienes y servicios)
- 1.4 Características generales de los microorganismos (tipo, requerimientos nutricionales y ambientales).
- 1.5 Fuentes y características de microorganismos de aplicación industrial.
- 1.6 Métodos de estimación del crecimiento microbiano. (número, biomasa e indirectos).

Unidad 2 Diseño de medios de cultivo y escalamiento y Balances estequiométricos

- 2 Diseño de medios de cultivo y escalamiento
 - 2.1 Revisión de nutrición microbiana, composición de los microorganismos
 - 2.2 Componentes del medio de cultivo: balance de materia y energía, componentes de control (pH, antiespumantes), requerimientos para producción: precursores e inductores.
 - 2.3 Medios industriales: definidos y complejos. Revisión de ejemplos de medios industriales.
 - 2.4 Balances estequiométricos
 - 2.4.1 Balance de masa (en base mol y C-mol)
 - 2.4.2 Balance de grado de reducción
 - 2.4.3 Energética: relación entre rendimiento y ATP

Unidad 3. Cinética de crecimiento en cultivo por lotes y Consumo de nutrientes y formación de productos

- 3. Cinética de crecimiento en cultivo por lotes
 - 3.1 Curva de crecimiento (descripción de diferentes fases)
 - 3.2 Balance de materia ($(dx/dt = \mu X)$) Validez de la ley de crecimiento exponencial (si μ es constante)
 - 3.3 Tasa específica de crecimiento, tiempo de doblamiento.
 - 3.4 Modelos matemáticos que describen el crecimiento microbiano (Monod, exponencial, logístico, Gompertz, cúbico, polinomial, etc.)
 - 3.5. Consumo de nutrientes y formación de productos
 - 3.5.1 Ecuaciones de balance de biomasa, sustrato y producto.
Definición de rendimientos de crecimiento y formación de productos (μ , q_p , q_s , $Y_{x/s}$, $Y_{x/p}$).
Definición de productividad (biomasa y producto)
 - 3.5.2 Crecimiento:
dependencia con la concentración de sustrato
Inhibición por producto o sustrato (modelos)
Efectos ambientales: temperatura (Arrhenius), pH, sustratos insolubles.
 - 3.5.3 Consumo de sustrato: energía de mantenimiento
 - 3.6 Formación de producto:
Productos asociado, parcialmente asociado y no- asociado al crecimiento.
Ecuaciones de Pirt y Luedeking y Piret
 - 3.6.1 Efecto de algunas condiciones de operación sobre μ , Y (biomasa y producto), q_p , q_x ...

3.6.2 Introducción a Ingeniería metabólica. Modelos estructurados

Unidad 4 Introducción al cultivo continuo y cultivo mixtos

4. Introducción al Cultivo continuo

- 4.1 Teoría del quimiostato: Ecuaciones fundamentales del cultivo continuo
- 4.2 Relación entre tasa de dilución y crecimiento celular
- 4.3 Relación entre tasa de dilución y formación de productos
- 4.4 Productividad, comparación con productividad en lote.
- 4.5 Desviaciones al comportamiento del cultivo continuo ideal
- 4.6 Cultivo continuo con recirculación de biomasa
- 4.7 Cultivo continuo con etapas múltiples (con y sin alimentación)
- 4.8. Cultivos mixtos
 - 4.8.1 Ecología de interacciones microbianas. Definición de interacciones (amensalismo, comensalismo, competencia, neutralismo, parasitismo, etc.)
 - 4.8.2 Ejemplos de procesos con cultivos mixtos: alimentos (yogurt, otros tradicionales), ambientales (agua, suelo)
- 4.9 Modelos matemáticos sobre competencia en cultivo por lote y continuo

BIBLIOGRAFÍA

- Wang, et al. 1979. Fermentation and enzyme technology. Academic Press. N.Y.
- Pirt, S.S. 1975. Principles of microbial and cell cultivation. Blackwell Scientific Publication.
- Solomons, G.L. 1969. Material and methods in fermentation. Academic Press, New York.
- Malek et al. 1969. Continuous cultivation of microorganisms. Academic Press, New York.
- Quintero, R. 1981. Ingeniería Bioquímica. Ed. Alhambra. España.
- Bailey, J.E. and Ollis D.F. (1977) Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw-Hill. México.
- Bu'Lock J. and Kristiansen B. (1991). Biotecnología Básica. Ed. Acribia S. A.
- Crueger W. and Crueger A (1993). Biotecnología: Manual de Microbiología Industrial. Ed. Acribia S. A. (QR53 C7.818)
- Moat A and Foster J. (1996). Microbial Physiology. Td. Ed. Wiley edition Singapur.
- Pirt J. (1975). Principles of Microbe and Cell Cultivation. Blackwell Scientific Publications. Londres.
- Shuler, M. y Kargi, F. Bioprocess Engineering, Prentice Hall, 1992

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: **Bioprocesos** _____ Etapa **Terminal** _____

Área de conocimiento: **Bioprocesos agropecuarios** _____

Competencia:

Analizar la importancia y aplicación de los bioprocesos mediante los fundamentos teóricos del metabolismo microbiano, conceptos de separación y purificación de productos y conceptos de bioingeniería para el diseño y operación de un bioproceso que permita la obtención de productos alimenticios y tratamiento de materiales de desechos procedentes de plantas del sector agroindustrial Con actitud analítica, capacidad de observación y respetando la biodiversidad del ambiente

Evidencia de desempeño:

Portafolio de evidencias donde incluya:

Informe escrito sobre la discusión en clases de casos prácticos y ejemplos de bioprocesos, informe escrito sobre tareas en temas realizados en casa, elaboración de un informe teórico-práctico en donde explique el funcionamiento de un biorreactor y equipos auxiliares en la obtención de un producto con utilidad biotecnológica en el área agropecuaria. El informe incluirá análisis de muestras y datos, y presentación oral del proceso desarrollado. Exposición usando medios audiovisuales de literatura especializada del área.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1	4			1	6	

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad I. Introducción a los procesos bioprocesos

- 1.1 Biotecnología: Procesos clásicos
- 1.2 Áreas emergentes
- 1.3 Bioingeniería
- 1.4 Bioprocesos

Unidad 2 Biorreactores

- 2.1. Biorreactores ideales
- 2.2 Reactor intermitente, batch o por lote
- 2.3 Reactor tubular continuo
- 2.4 Reactor continuo tipo tanque
- 2.5 Reactor semicontinuo tipo tanque
- 2.6 Biorreactores no convencionales
 - 2.6.1 . Procesos enzimáticos
 - 2.6.2 Cinética enzimática
 - 2.6.3 Factores que afectan la cinética enzimática
 - 2.6.4 Tipos de inhibición
- 2.3 Modelo de Michaelis Menten
 - 2.3.1 Procesos microbiológicos
 - 2.3.2 Crecimiento microbiano.
 - 2.3.3 Fases de crecimiento
 - 2.3.4 Factores que afectan el crecimiento microbiano
 - 2.3.5 Modelos cinéticos de crecimiento celular
 - 2.3.6 Ecuación de Monod

Unidad 3 Fenómenos de transporte aplicados a bioprocesos

- 3.1 Transferencia de masa
- 3.2 Difusión binaria
- 3.3 Modelado de difusión sin y con reacción
- 3.4 Resistencia externa a la transferencia de Masa
- 3.5 Difusión y reacción en catalizadores porosos
- 3.6 Fundamentos de transferencia de calor

Unidad 4 Principios del análisis de procesos y evaluación económica de bioprocesos

- 4.1 Selección de los procesos de separación
- 4.2 Elementos de diseño de bioprocesos
- 4.3 Estudio de procesos en estado estacionario
- 4.4 Elementos de balance de materia y energía
- 4.5 Estudio de mercado : materias primas y productos
 - 4.5.1. Elementos del cálculo económico y determinación de inversiones
 - 4.5.2 Evaluación y dimensionamiento de equipos
 - 4.5.3 Métodos para el cálculo de rentabilidad de proyectos

BIBLIOGRAFÍA

- H. Scott Fogler. Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas. 3ª Edición, 2001, Prentice Hall, México, 968 p.
- J. Boudrant, G. Corrieu, P. Coulet, 1994. *Capteurs et mesures en biotechnologie*. Lavoisier Tech&Doc, Paris
- R.G. Harrison, P.W. Todd, S.R. Rudge, D. Petrides, 2002. *Bioseparations science and engineering*. Oxford University Press, North Carolina.
- D.E. Seborg, T.F. Edgar, D.A. Mellichamp, 2003. *Process dynamics and control, 2d edition*. John Wiley & Sons, New Jersey.
- W.L. Luyben, 1990. *Process modelling, simulation and control for chemical engineers*. McGraw Hill, New York.
- Quintero R. Rodolfo. *Ingeniería Bioquímica*. Editorial ALHAMBRA MEXICANAS.A, 1ra. ed. 1981. México. 332 p.
- López M. Agustín y Quintero R. Rodolfo. *Tecnología enzimática*. Universidad Autónoma de México. 1ra. ed. 1987. México D.F. 178 p.
- Najafpour GD *Biochemical Engineering and Biotechnology*. Elsevier, 2007.
- Scragg S (Editor). *Biotechnology for engineers. Biological systems in technological processes*.
- Ellis Horwood Limited, 1988. Disponible edición en español, editorial Limusa, México, 1996.
- Schmidell W, de Almeida Lima U, Aquarone E, Borzani W. *Biotecnología industrial*. Volume 2. Engenharia Bioquímica. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 2001

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Formulación y Evaluación de Proyectos Agropecuarios **Etapa** TERMINAL

Área de conocimiento: ECONÓMICO ADMINISTRATIVA Y HUMANÍSTICA

Competencia:

Formular proyectos de inversión agrobiotecnológicos mediante la aplicación de los estudios Técnicos, Financieros y Económicos para la implementación de un nuevo producto ó servicio que favorezca la economía local ó estatal. Con actitud discrita, honesta y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elaborar y presentar un proyecto de inversión agrobiotecnológica donde integre el estudio de mercado, el financieros y el económico dentro de los sectores primarios, secundarios y terciarios en base a las necesidades del Valle de Mexicali, B.C.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		1		2	5	

Contenidos Temáticos

Horas

Unidad 1. Proyecto

5

1. Que es un proyecto

1.1 Elementos básicos para la elaboración de proyectos

1.2 Toma de decisiones y necesidades de financiamiento

1.3 Partes de un proyecto

1.4 Evaluación de proyectos

Unidad 2. Estudio de mercado	6
2.1 Definición del producto	
2.2 Análisis de la oferta	
2.3 Análisis de la demanda	
2.4 Análisis de precios	
2.5 Análisis de la comercialización	
Unidad 3. Estudio técnico	7
3.1 Tamaño de la unidad productiva	
3.2 Localización	
3.3 Organización	
3.4 Estructura legal	
3.5 Insumos	
3.6 Programa productivo	
Unidad 4. Estudio financiero	7
4.1 Necesidades de capital; internos o externos	
4.2 Costos y punto de equilibrio	
4.3 Cronograma de inversiones	
4.4 Estudios financieros,	
4.4.1 Balance general	
4.4.2 Estado de perdidas y ganancias	
Unidad 5. Evaluación económica	7
5.1 Valor presente neto	
5.2 Tasa interna de retorno	
5.3 Análisis de sensibilidad	
5.4 Ejecución	

Bibliografía

- Baca,U.G.2010. Evaluación de proyectos. McGraw-Hill. México. Sexta edición
- Smuelson,P.A.2002. Economía Decimoséptima edición. México.
- Sapag Chain.2008. Preparación y evaluación de proyectos. McGraw-Hill. México
Segunda edición.
- Giron Alicia y Corre Eugenia.2000. Estructura financiera: Fragilidad y cambio.
UNAM. Mexico
- Trucker,B.I.2000. Economics for today. University of North Carolina at Cahrlotte.
South-Western College.Publish. United States.
- Clement,N.C. Economia.1986. Enfoque America Latina. McGraw-Hill. México
Segunda edición.

ELABORACION DE LA DESCRIPCION GENERICA

ROSALVA ORNELAS MAGDALENO
ROSARIO ESMERALDA RODRIGUEZ GONZALEZ

7.4. DESCRIPCIONES GENERICAS OPTATIVAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE DE LA ETAPA BASICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Desarrollo de habilidades del razonamiento **Etapa** Basica

Área de conocimiento: Área: económico administrativa y humanística

Competencia:

Aplicar las habilidades de razonamiento en la vida diaria, en su formación académica y profesional, apoyándose en los fundamentos teóricos y la ejecución de diversos ejercicios para propiciar la estimulación intelectual con una actitud proactiva y responsable.

Evidencia de desempeño:

- Un Portafolio de Evidencias que incluya los ejercicios realizados durante el transcurso del semestre aplicando el pensamiento reflexivo, el pensamiento analítico, el razonamiento verbal, el pensamiento crítico y el pensamiento creativo, dicho portafolio deberá incluir portada, introducción y reflexión del curso.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	01		03		01	05	

Contenidos Temáticos

Encuadre

Unidad I Nuestro Cerebro, el aprendizaje y la

1.1. El cerebro humano

1.1.1. Hemisferios cerebrales

1.1.2. Procesamiento de la información

1.1.3. Es posible aprender a pensar

- 1.2. El proceso de aprendizaje
 - 1.2.1. El aprendizaje como desarrollo armónico entre lo físico, lo emocional y lo intelectual.
 - 1.2.2. Enfoque por competencias
 - 1.2.3. Estilos de aprendizaje
- 1.3. Habilidades de razonamiento
 - 1.3.1. Estructura del intelecto humano según Guilford
 - 1.3.2. Inteligencias múltiples
 - 1.3.3. Tipos de pensamiento
 - 1.3.4. Habilidades de razonamiento
- 1.4. Mapas mentales
 - 1.4.1. Que son los mapas mentales
 - 1.4.2. Beneficios de los mapas mentales
 - 1.4.3. Elaboración de mapas mentales
- 1.5. El método de los seis sombreros para pensar

Unidad II Pensamiento

- 2.1. El pensamiento en acción.
- 2.2. Descripción general del proceso de pensamiento
- 2.3. Desarrollo de actitudes favorables al pensamiento
- 2.4. Procesamiento de la información

Unidad III Pensamiento analítico.

- 3.1. Análisis
- 3.2. Síntesis
- 3.3. Integración del análisis y la síntesis
- 3.4. Evaluación
- 3.5. Analogías

Unidad IV Razonamiento Verbal

- 4.1. Estrategias para la comprensión de textos

4.1.1. Estrategias cognitivas para la comprensión de la lectura

4.1.1.1. Conocimiento previo.

4.1.1.2. Paráfrasis.

4.1.1.3. Inferencia.

4.1.1.4. Anticipación.

4.1.1.5. Generalización

4.1.2. Formas de expresión

4.1.2.1. Narración

4.1.2.2. Descripción

4.2.2.3. Dialogo

4.2. La lectura

4.2.1. Bases teóricas para la comprensión lectora

4.2.1.1. La importancia de la lectura

4.2.1.2. Tipos de lectura

4.2.2. Técnicas básicas de lectura

4.2.2.1. La técnica de los seis pasos

4.2.2.2. Modelo PSQ5R

4.2.2.3. Modelo 2PL3R

4.3. Aseveraciones

4.1.1. Introducción a las aseveraciones

4.1.2. Aseveraciones universales

4.1.3. Inversión y reformulación de aseveraciones

Unidad V Pensamiento Crítico

5.1. Introducción y panorama general del pensamiento crítico.

5.2. Marco para las críticas

5.3. Proceso del pensamiento crítico

5.3.1. Actitud de un pensador crítico

5.3.2. Barreras o prejuicios

5.3.3. Argumentos

5.3.4. Fuentes de Información

5.3.5. Evaluación de los argumentos

5.3.6. Falacias

Unidad VI Pensamiento creativo

- 6.1. Que es la creatividad
- 6.2. Características de la persona creativa
- 6.3. Etapas de la creatividad
- 6.4. Los obstáculos de la creatividad
- 6.5. Estrategias creativas

Bibliografía

- Amestoy de Sánchez, Margarita (1992) Desarrollo de habilidades del pensamiento: razonamiento verbal y solución de problemas. Trillas, México.
- Amestoy de Sánchez, Margarita (1991) Desarrollo de habilidades del pensamiento: procesos básicos del pensamiento. Trillas, México.
- Amestoy de Sánchez, Margarita (1992) Desarrollo de habilidades del pensamiento: procesos directivos, ejecutivos y de adquisición de conocimiento. Trillas, México.
- Andrew P. Johnson. (2003) El desarrollo de las habilidades de pensamiento: aplicación y planificación para cada disciplina. Troquel, México.
- Argudin, Yolanda (2005) Aprende a pensar escribiendo bien: desarrollo de habilidades para escribir. Trillas, México
- Buzan, Tonny (1993). El libro de los mapas mentales. Editorial Urano, Barcelona.
- Guilford, J.P. (1986). La naturaleza de la inteligencia humana. (1era reimpresión). Paidós: México (Psicologías del S. XX).
- Justo de la Rosa, Marisol. (2009) Juegos y actividades para el desarrollo de las habilidades básicas del pensamiento; una propuesta para el estímulo de hábitos mentales y competencias. Trillas, México.
- Memoria del Coloquio Estatal (4to.:1995: Ensenada, Baja California). Desarrollo de habilidades de razonamiento y formación de valores.
- Recio, Hilario (1999) Creatividad en la solución de problemas. Trillas, México

Elaborado por: Yaralín Aceves Villanueva

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Ortografía y Redacción **Etapas:** Básica
Optativa

Área de conocimiento: Económico – Administrativas y Humanística

Competencia:

Aplicar los principios básicos de ortografía, gramática y de sintaxis, mediante el uso de las reglas de escritura y estructura de textos, para la redacción de documentos académicos y profesional, con actitud ordenada y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elaboración un portafolio de tareas que comprendan ejercicios de ortografía, gramática, sintaxis, análisis de la estructura y redacción de documentos.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		3		1	5	-

Contenidos Temáticos

Encuadre

Unidad 1. Aspectos generales de la redacción (2 horas)

- 1.1 Ortografía
- 1.2 Puntuación
- 1.3 Gramática
- 1.4 Tipos de documentos

Unidad 2. Ortografía (16 horas)

- 2.1 Acentuación ortográfica, prosódica, diacrítica y enfática
- 2.2 Reglas para el uso de las letras mayúsculas y minúsculas

- 2.3 Sinónimos y antónimos
- 2.4 Siglas, abreviaturas y acrónimos
- 2.5 Escritura de números
- 2.6 Tipos de letra: redondas, cursivas, negrillas, versales y versalitas, altas y bajas, capitulares

Unidad 3. Puntuación (8 horas)

- 3.1 Coma
- 3.2 Punto y coma
- 3.3 Puntos suspensivos o Guión
- 3.4 Comillas
- 3.5 Paréntesis
- 3.6 Signos de exclamación e interrogación

Unidad 4. Gramática (12 horas)

- 4.1. Oraciones simples y compuestas
- 4.2 Sujeto presente
- 4.3 Predicado que comunica
- 4.4 Palabras nucleares: verbo y sustantivo
- 4.5 Modificadores directos: adjetivo y adverbio
- 4.6 Nexos: preposición y conjunción
- 4.7 Estructuración de párrafos.

Unidad 5. Redacción (24 horas)

- 5.1. Estructura de un escrito
 - 1. División del texto en oraciones
 - 2. Párrafos
 - 3. Capítulos
 - 4. Apartados
 - 5. Ilustraciones
 - 6. Cuadros
 - 7. Gráficas
 - 8. Diagramas

5.2 Tipos de documentos oficiales

- 1. Descripción

2. Narración
3. Reporte de Prácticas
4. Resúmenes
5. Ensayos
6. Informes
7. Proyectos
8. Artículos

5.3 Características de la redacción

1. Claridad
2. Congruencia
3. Sencillez
4. Adecuación
5. Estructura
6. Originalidad
7. Interés
8. Actualidad

Bibliografía

Básica

- Basulto, H.2002. Curso de redacción dinámica. 3ra. Ed. México, Editorial Trillas. 138 pp.
- Chávez, F.2003. Redacción Avanzada, México, Ed. Pearson
- Martínez, G.2000. Curso de Redacción. Teoría y práctica de la composición y del estilo, Madrid, 3ra. Edición, Ed. Paraninfo.
- Mateos, A. 2003. Teoría y Práctica de la Ortografía, Ed. Esfinge. 220 pp.
- Mirón, S. 2001. Platícame un libro, catálogo de lectura. México, D.F. Editor: Morales Ferrón Julio Samuel. 78 pp
- Vivaldi, G.M.1997. Curso de Redacción, Madrid, España, Ed. Paraninfo,S.A.

Complementaria

- Fonseca, M.S. 1990. Comunicación oral. Editorial Trillas, México.137 pp.
- González Reyna, Susana. 1984. Manual de redacción e investigación documental.

- 3era. Edición. Trillas, México . 204 pp.
- Keithley, Erwin M. 1980. Manual para la elaboración de tesis, monografías e informes. 107 p.
- Lo Cascio, V. Gramática de la argumentación, estrategias y estructuras, Ed. Alianza, Madrid, 1998.
- Maqueo, Ana Maria. 1999. Ortografía. Limusa, México.
- Metz, M. L. 1985. Redacción y estilo: una guía para evitar los errores más frecuentes. 141 pp.
- Muñoz Aguayo, Manuel. 1984. Escribir bien: manual de redacción. México. 230 p.

Elaboraron:

Dra. Silvia Mónica Avilés Marín
Dr. Benedicto Alfonso Araiza Piña

Profesores – Investigadores ICA-UABC

Enero de 2012

'BOTANICA GENERAL

FISIOLOGIA GENERAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACION DE FORMACION BASICA
 COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION UNIVERSITARIA
 Descripción Genérica de Asignaturas

Descripción Genérica								
Nombre:	Zoología					Etapa:	Básica Optativa	
Área de conocimiento:	Ciencias Agropecuarias							
Competencia:	<p>Describir la estructura, mecanismos, componentes anatómicos y los procesos biológicos del reino animal, para el logro de la aplicación correcta de la taxonomía de los órdenes de interés zoológico en las ciencias agropecuarias, definiendo con claridad el efecto de los factores del medio ambiente con el fin de contribuir a su conservación y mejoramiento futuro.</p>							
Evidencia de Desempeño:	<p>Realización de una secuencia lógica y grafica del ciclo biológico de los animales que están involucrados en los sistemas de producción agropecuaria. Elaborar en forma exacta una secuencia detallada de la ubicación de los animales en la escala zoológica y su relación con las ciencias agropecuarias.</p>							
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito	
	2	2			2	6		
Contenidos Temáticos								
<p>1) Introducción al estudio de la Zoología</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Definiciones y conceptos 1.2. Historia y desarrollo de la zoología 1.3. Ubicación de la Zoología en las Ciencias Biológicas 1.4. Divisiones de la Zoología 1.5. Zoogeografía y su importancia en la agricultura <p>2). La Célula Animal</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Estructura de la célula animal 2.2. Función de los componentes celulares 2.3. Diferencias estructurales y funcionales de las células animales vs vegetales <p>3). Taxonomía y Nomenclatura Animal</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Antecedentes históricos 2. Aspectos a considerar en la clasificación animal 3. Tipos de clasificación del reino animal 								

4. Sinopsis de los Phylum

4. Phylum Protozoa

1. Características generales de los protozoarios
2. Clasificación general y características particulares
de las clases de protozoarios
3. Ciclos biológicos de los protozoos de interés agropecuario

5. Phylum metazoa

1. Características generales
2. Reproducción
3. Morfología
4. Fecundación
5. Desarrollo embrionario

6. Principales Phylum Helmintos

1. Clasificación y Características de los Helmintos
2. Phylum Platyhelminthes
 - 2.1. Clase Turbellana
 - 2.2. Clase trematoda
 - 2.3. Clase cestodoa
3.
 - 3.1 Clase Nematoda
 - 3.2. Nematodos fitoparasitos
 - 3.3. Síntomas y formas de dispersión
 - 3.4. Métodos para su estudio
 - 3.5. Identificación de especies
5. Phylum annélida
 1. Características generales

2. Clase oligochaeta
3. Clase polichaeta
4. Clase hirudinea

5. Phylum artrópodos
 1. Clasificación y Características de los artrópodos
 2. Importancia agrícola de los artrópodos
 3. Componentes y características de las Clases
 - 3.1. Clase Insecta
 - 3.2. Clase Arácnidos
 - 3.3. Clase Miriópoda
 - 3.4. Clase Crustácea
 - 3.5. Clase chilopoda

6. Phylum Chordata.

- 4.1. Clasificación y características de los cordados
- 4.2. Clasificación y características de los vertebrados
- 4.3. Relaciones filogenéticas de los vertebrados
- 4.4. Principios de conservación de los vertebrados

7. Otros Phylum

- 7.1. Phylum Mollusca
- 7.2. Phylum Porifera
- 7.3. Phylum Echinodermata

Referencias bibliográficas actualizadas

- Booolootian, R. A. 1993. Fundamentos de Zoología Ed. LIMUSA. México.
- Rioja, E.L. M., M. N. Oronoz, T. R. Larios, 1984. Tratado Elemental de Zoología. Ed. ECLALSA. México.
- Silvernale, N. M. 1970. Zoología Ed. CECSA. México.
- Ville, A. C. 1970. Zoología. Ed. LIMUSA, México.
- Young, J. Z. .1994. The Life of Vertebrates. Ed. Claredon, Pres Oxford.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

Leopold, S. A. 1965. Fauna Silvestre de México. Ed. Recursos naturales renovables-SEP, México.

Wood. D. L., R. M. Silvester. 1970. Control of Insect Behavior. By Natural Products.

Borror, J. R. E. White. 1970. Insecte: Jeferson Guide Field. Ed. Houghton Mifflin Co. USA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Zootecnia general Etapa Básica

Área de conocimiento: Biología

Competencia:

Aplicar las técnicas y prácticas adecuadas de manejo en cada especie animal económicamente productiva al hombre, para hacer más eficiente la producción animal y la producción de alimentos de calidad, aprovechando la disponibilidad y diversidad de especies disponibles, con responsabilidad, ética, respeto al ambiente y a los animales.

Evidencia de desempeño:

- Reportes escritos en cada unidad
- Reporte /proyecto de producción
- Identificar las características de las razas
- Presentar 4 exámenes parciales durante el curso

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02			02	02	06	ninguno

Contenidos Temáticos

1.-UNIDAD. Introducción a la Zootecnia

- 1.1. Definición de conceptos
- 1.2. Ciencias auxiliares de la zootecnia.
- 1.3. La ganadería en México.
- 1.4 Zonas ganaderas y climas en México
- 1.5.Ganadería extensiva y ganadería intensiva

II. UNIDAD. Generalidades del ganado

- 2.1. Bos-taurus y Bos-indicus
- 2.1 Clasificación zoológica de los bovinos.
- 2.3. Producción de híbridos
- 2.5. Tipo de ganado para los diferentes sistemas de explotación

III. UNIDAD. Tipos de Alimentos

- 3.1. Clasificación de los alimentos
- 3.2. Forrajes y silos
- 3.3. Concentrados
- 3.4. Suplementos
- 3.5. Aditivos

IV. Unidad. Características del Ganado Bovino Tipo Lechero

- 4.1. Características de las razas productoras de leche
- 4.2. Ciclo estral en ganado bovino.
- 4.2. Principales Hormonas
- 4.3. Celo y monta
- 4.4. Gestación
- 4.5. Parto
- 4.6. Lactación
- 4.5. La crianza

5. –Unidad .Características del Ganado Bovino Tipo Productor de Carne

- 5.1. Características de las razas productoras de carne
- 5.2. Diferentes tipos de explotación para ganado productor de carne
- 5.2. Programas intensivos de engorda de ganado
- 5.3. Programas extensivo para producción vaca-becerro
- 5.4. El agostadero
- 5.5. Características del ganado para mercado

VI. Unidad. Características del Ganado Porcino

- 6.1. Origen y su domesticación
- 6.2. Clasificación zoológica
- 6.3. Descripción de razas.
- 6.4. Sistemas de explotación.
- Reproducción porcina.
- Manejo y alimentación
- Cerdo comercial

VII.-Unidad Características del ganado Caprino y Ovino

- 7.1. Origen y su domesticación
- 7.2. Clasificación zoológica

- 7.3. Descripción de razas
- 7.4. Sistemas de explotación.
- Reproducción de caprinos y ovinos.
- Manejo y alimentación

VIII. AVES

- 8.1. Importancia de la avicultura en México.
- 8.2. Clasificación zoológica
- 8.3. Descripción de razas de aves
- 8.4. Sistemas de explotación.
- 8.5. Reproducción de aves.
- 8.6. Manejo y alimentación

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- 1.-Bath. 1986. Ganado lechero. Principios, prácticos, problemas y beneficios. 2da. Edición. Editorial Interamericana, S.A de C.V. México, D.F.
- 2.-Church, C.D.1993. El rumiante, fisiología digestiva y nutrición. Editorial Acribía, S.A. Zaragoza, España.
- 3.-Menéndez, J.A. F.,Abraham, A. Agraz, G. 1987. Ganado porcino. Cría, Explotación, Enfermedades e industrialización.4ta. Edición, Editorial Limusa, México, D.F.
- 4.-Hetherington, L. 1980. Cabras. Manejo, Producción, Patología. Editorial Aedos. Barcelona, España.
- 5.-Quintana, J.A. 1991. Avicultura. Manejo de las aves domesticas más comunes. Editorial Trillas, México, D.F.
- 6.-Devendrá, C, G.B. McLeroy. 1982. producción de cabras y ovejas en el trópico. Editorial, Manual Moderno, S.A. y C.V. México, S.A.
- 7.-García, Ch. F. 1985. Técnicas y prácticas modernas en el cría del cerdo. Editores Mexicanos Unidos. México, D.F.
- 8.-Ensminger, M.E.1975. Producción porcina. Editorial El Ateneo, Buenos Aires, Argentina.
- 9.-Whittemorre, C.T. 1988. Producción del cerdo. Editorial Aedos, Barcelona, España

Complementaria

- 1.-Memorias de las Reuniones Internacional sobre Producción de Carne y Leche en Climas Cálidos. Instituto de Ciencias Agrícolas UABC.
- 3.-Memorias de la Asociación Mexicana de Producción Animal (AMPA)
- 4.-Memorias de la Reunión Nacional de Investigación Pecuaria

- 10.-Dukes, H.H. y M.J. Swenson. 1970. Fisiología de los animales domésticos. Editorial técnica Aguilar, Barcelona, España.
- 11.-Broster, W.H. y Henry Swan. 1983. Estrategia de alimentación para vacas lecheras de alta producción. Editorial AGT- Editor, S.A. México.
- 12.-Sorensen, A.M. 1991. Producción animal. Principios y prácticas. Editorial McGraw-Hill. México.
- 13.-Peston, T.R. y Willis, M.B. 1986. Producción intensiva de carne, Editorial DIANA, 1ra. Edición, México.
- 14.-Esminger, M.E. 1981. Producción bovina de carne, Editorial EL ATEREO, 3ra. Edición, Buenos Aires, Argentina.
- 15.-Valencia, Mendez J. de J. Fisiología de la reproducción porcina. Editorial Trillas.1998.Mexico.
- 16.-Warwick, E.J. y Legates, 1980. Cría y mejora del ganado de carne,3ra. Edición, Editorial McGraw-Hill, México.
- 17.-Lasley, J.E. 1982. Genética del mejoramiento del ganado,1ra. Editorial UTEHA. México.
- 18.-De Alba, J. 1985. Reproducción animal, Editorial La Prensa Medica Mexicana, S.A. México.
- 19.-Johannson y Rendel. 1974. Genética y mejora animal, Instituto Cubano del Libro, Cuba.
Cole, H.H.1973.Producción animal, Editorial Acribía, 2da. Edición, España

GENETICA GENERAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas
DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Instrumentación de Laboratorio **Etapa** Optativa de etapa básica

Área de conocimiento: Biotecnología

Competencia:

Manejar equipo analítico para identificar y cuantificar compuestos orgánicos e inorgánicos derivados de los productos agrobiotecnológicos a través de las técnicas analíticas. Con actitud responsable, observador y trabajo en equipo.

Evidencia de desempeño:

Realizar la caracterización de un producto agrobiotecnológico donde integre el registro de los resultados, descripción del (los) equipos utilizados y el método científico.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1	3			1	5	

Contenidos Temáticos

Unidad 1. CLASIFICACION DE LOS METODOS ANALITICOS

2. Introducción

2.1 Componentes eléctricos y circuitos

2.2 Los amplificadores operacionales en la instrumentación química

Señales y ruidos

Unidad 2. Componentes de los instrumentos para la espectroscopia óptica y absorción atómica

10

- 2.1 Diseño general de instrumentos ópticos
- 2.2 Fuente de radicación
- 2.3 Fuente continua
- 2.4 Fuente en línea
- 2.5 Láseres
- 2.6 Selección de longitud de onda
- 2.7 Rendijas de monocromador
- 2.8 Recipientes para la muestras
- 2.9 Detectores
- 2.10 Espectro de emisión, absorción atómica
- 2.11 Espectros de fluorescencia atómica
- 2.12 Anchura de la líneas atómicas Atomización con llama
- 3.2 Tipos de llama
- 3.3 Propiedades de las llamas
- 3.4 Reguladores de combustible y oxidante
- 3.5 Atomizadores electrotérmicos
- 3.6 Instrumentación para absorción atómica
- 3.7 Técnicas analíticas de absorción atómica
 - 3.7.1 Preparación de la muestra, disolventes orgánicos, curva de calibración
 - 3.7.2 Método de la adición de estándar

Unidad 3. Espectrometría de absorción y fluorescencia atómica

7

- 3.1 Introducción a la química electroanalítica
- 3.2 Potenciometro
- 3.3 Culombimetro
- 3.4 Voltamperometría
- 3.5 Espectroscopia de fluorescencia atómica.

Bibliografía

Skoog Douglas, F. James Holler. 2001 Principios de Análisis

Instrumental. Quinta edición. Mc.Graw Hill.

Kenneth A.Rustisson,2002. Análisis Instrumental.Prentice Hall.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: DESARROLLO HUMANO **Etapa** BASICA

Área de conocimiento: ÁREA: ECONÓMICO ADMINISTRATIVA Y HUMANÍSTICA

Competencia:

Identificar las características del ciclo vital del Desarrollo Humano por medio de la reflexión y el análisis del desarrollo físico, cognitivo y socioemocional de los diferentes periodos, con el fin de comprender la etapa en que se encuentra la persona y vivir con plenitud la propia vida logrando así un desenvolvimiento adecuado en el ámbito personal, profesional y social con actitud empática y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

- Entrega de un Portafolio de Evidencias que incluya los ejercicios y reportes donde integre la reflexión realizada sobre los diferentes periodos del desarrollo humano, así como las evaluaciones efectuadas durante el semestre, dicho portafolio deberá incluir portada, introducción y conclusión del curso.
-

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02		01		02	05	

Contenidos Temáticos

Encuadre

02 Horas

Unidad I Desarrollo Humano

10 Horas

1.1 Introducción al estudio del desarrollo Humano

1.2 Dominios del Desarrollo Humano

1.2.1 Físico

- 1.2.2 Cognitivo
- 1.2.3 Socioemocional
- 1.3 Influencias en el desarrollo
 - 1.3.1. Herencia, ambiente y maduración
 - 1.3.2. Principales influencias contextuales (familia, contexto social, cultura, contexto histórico)
- 1.4 Teorías del Desarrollo Humano
 - 1.4.1. Teoría del psicoanálisis
 - 1.4.2. Teoría de Erickson
 - 1.4.3. Teorías Cognitivas
 - 1.4.4. Teorías Conductistas
 - 1.4.5. Teoría Etológica
 - 1.4.6. Teoría Ecológica
- 1.5 Periodos y características del ciclo vital
 - 1.5.1. Periodo prenatal
 - 1.5.2. Infancia
 - 1.5.3. Niñez temprana
 - 1.5.4. Niñez intermedia
 - 1.5.5. Adolescencia
 - 1.5.6. Juventud-Edad adulta temprana
 - 1.5.7. Madurez-Edad adulta intermedia
 - 1.5.8. Vejez-Edad adulta tardía

Unidad II Infancia y Niñez

06

Horas

- 2.1 Desarrollo cognitivo
 - 2.1.1 Aprendizaje y memoria
 - 2.1.2 Desarrollo del lenguaje
- 2.2 Desarrollo socioemocional
 - 2.2.1 Desarrollo emocional y de personalidad
 - 2.2.2 Desarrollo del lenguaje
 - 2.2.3. Contexto social
- 2.3 Desarrollo Físico
 - 2.3.1 Crecimiento corporal
 - 2.3.2 Desarrollo motor

Unidad III Adolescencia

06

Horas

- 3.1 Desarrollo Físico
 - 3.1.1 Cambios físicos
- 3.2 Desarrollo socioemocional
 - 3.2.1 Autoestima
 - 3.2.2 Contexto social (familia, amistades, relaciones amorosas)
- 3.3 Desarrollo cognitivo
 - 3.3.1 Egocentrismo
 - 3.3.2. Procesamiento de la información

Unidad IV Juventud-Edad adulta temprana

12

Horas

- 4.1 Desarrollo socioemocional
 - 4.1.1 Convertirse en un adulto (estrés)
 - 4.1.2 Relaciones íntimas (amor y amistad)
- 4.2 Desarrollo cognitivo
 - 4.2.1 Creatividad
 - 4.2.2. Ingreso al mundo laboral
- 4.3 Desarrollo Físico
 - 4.3.1 Rendimiento físico
 - 4.3.1 Alimentación y peso corporal
 - 4.3.1 Riesgo de abuso de sustancias (alcohol y tabaco)
- 4.4 Sexualidad y Reproducción
 - 4.4.1 Orientación sexual
 - 4.4.2 Enfermedades de transmisión sexual
 - 4.4.3 Abuso y acoso sexual

Unidad V Adulthood Madura

06 Horas

- 5.1 Desarrollo Físico
 - 5.1.1 Cambios físicos
 - 5.1.2 Salud y enfermedad
- 5.2 Desarrollo cognitivo
 - 5.2.1 Inteligencia
 - 5.2.2. Procesamiento de la información
- 5.3 Desarrollo socioemocional
 - 5.3.1 Relaciones cercanas (matrimonio, amistades, relaciones familiares)
- 5.4 Trayectoria profesional, trabajo y ocio
 - 5.4.1 Trabajo
 - 5.4.2 Satisfacción laboral
 - 5.4.2 Retos y cambios profesionales

Unidad VI Vejez

06 Horas

- 6.1 Longevidad
 - 6.1.1 Esperanza de vida
- 6.2 Desarrollo Físico
 - 6.2.1 Envejecimiento cerebral
 - 6.2.2 Cambios físicos
 - 6.2.3 Problemas de salud
- 6.3 Desarrollo cognitivo
 - 6.3.1 Funcionamiento cognitivo
 - 6.3.2. Trabajo y jubilación
- 6.4 Desarrollo socioemocional
 - 6.4.1 Salud mental (Depresión)
 - 6.4.2 Familia y relaciones sociales

Bibliografía

- Alvear, Celina (2004) Desarrollo Humano y calidad: calidad total II, aseguramiento y mejora continua. Ed. Limusa
- Arango de Montis, Ivan (2008) Sexualidad humana. Ed. Manual Moderno
- Crooks, Robert (2010) Nuestra sexualidad. Ed. Cengage Learning.
- Grotberg Henderson, Edith. (2006) La resiliencia en el mundo de hoy: como superar las adversidades. Ed. Gedisa. México.
- Guadarrama Rico, Luis Alfonso (2010) Adolescencia, sexualidad y comunicación. Ed. UAEM.
- Kail, Robert (2011) Desarrollo Humano: una perspectiva del ciclo vital. Ed. Cengage Learning,
- Mc Cary, James Leslie (1996) Sexualidad humana de McCary. Ed. El Manual Moderno.
- Papalia, Diane (2010) Desarrollo Humano. Editorial McGraw-Hill.

Elaborado por:

Yaralín Aceves Villanueva

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACION DE FORMACION BASICA DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Edafología Etapa Basica
Optativa

Área de conocimiento: Físicoquímico-Matemáticas

Competencia:

Identificar y relacionar la génesis, clasificación, componentes y funcionamiento del suelo, mediante el uso de métodos de análisis físicos, químicos y biológicos, para tomar decisiones de manejo en el mejoramiento de la calidad del suelo y producción agropecuaria, en forma sustentable, con actitud proactiva, honesta y respeto al ambiente.

Evidencia de desempeño:

Elaboración de un perfil de suelo, donde describa las propiedades físicas, químicas y biológicas, e incluya la clasificación, interpretación, diagnóstico y sugerencias de manejo para el mejoramiento de la calidad del suelo y la producción agropecuaria.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	-

Contenidos Temáticos

Encuadre (2 horas)

Unidad 1. INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL SUELO (2 horas)

- 1.1. Enfoques conceptuales
- 1.2. Funciones
- 1.3. Usos

Unidad 2. Componentes del suelo (6 horas)

Componente sólido

- 2.1. Composición mineral
- 2.2. Minerales primarios
- 2.3. Intemperismo de los minerales primarios
- 2.4. Minerales secundarios
- 2.5. Intemperismo de los minerales secundarios

Componente líquido

- 2.6. Solución del suelo
- 2.7. Clasificación del agua del suelo
- 2.8. Sólidos disueltos

Componente gaseoso

- 2.9. Aire del suelo
- 2.10. Efectos bioquímicos de la aireación
- 2.11. Efectos biológicos de la aireación

Unidad 3. Propiedades del Suelo (25 horas)

Propiedades Físicas

- 3.1. Conceptos básicos de física de suelos
- 3.2. Procesos físicos del suelo
- 3.3. Clase textural
- 3.4. Densidad aparente y real
- 3.5. Estructura

- 3.6. Porosidad
- 3.7. Relaciones agua-suelo
- 3.8. Movimiento del agua y procesos de transporte
- 3.9. Temperatura del suelo

Propiedades Químicas del suelo

- 3.10. Conceptos básicos de química del suelo
- 3.11. Procesos químicos del suelo
- 3.12. Equilibrio de la interacción sólido-solución
- 3.13. Substitución isomórfica
- 3.14. Intercambio catiónico y aniónico
- 3.15. Reacciones de sorción y precipitación
- 3.16. Reacciones de óxido-reducción
- 3.17. Acidez del suelo
- 3.18. Conductividad eléctrica

Propiedades biológicas

- 3.19. Conceptos básicos de biología del suelo
- 3.20. Procesos biológicos del suelo
- 3.21. Materia orgánica en el suelo
- 3.22. Complejo organomineral
- 3.23. Organismos fijadores de N

Unidad 4. GÉNESIS Y CLASIFICACIÓN DEL SUELO (5 horas)

- 4.1. Factores y procesos de formación del suelo

- 4.2. Perfil y horizontes del suelo
- 4.3. Criterios de clasificación del suelo
- 4.4. Soil Taxonomy
- 4.5. Ordenes de Suelos

Bibliografía

Básica

1. Porta, J., López, Acevedo, M y Poch, R.M. 2008. Introducción a la Edafología.
Mundi-Prensa. Madrid, España. 451 pp.
2. Plaster, E. 1992. Soil Science and Management. 2da. Edición. Delmar Publishers.
514 pp.
3. Porta, J.C., López-Acevedo, M.R. y Roquero de Laburu, C. 1999. Mundi-Prensa. España.
849 pp.
4. Essington, M.E., 2004. Soil and Water Chemistry: an integrative approach, CRC Press, Boca Raton, FL
5. Aguilera Contreras Mauricio y Martínez Elizondo Rene. 1980. Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera. Departamento de Irrigación, Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México

Complementaria

6. FitzPatrick, E.A. 1996. Introducción a la Ciencia de los Suelos. Trillas, 288 pp.
7. Buckman, H. y Brady, N. 1982. Naturaleza y Propiedades de los Suelos.
Utethea. 590 pp.
8. Martínez, L.R. Sandoval, J.L. y Aguirre, A.G. 1999. Glosario de la Ciencia del Suelo. Universidad de Guadalajara, México. 167 pp.
9. American Society of Civil Engineers. 1990. Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 71.
Ed. Kenneth K. Tanji

7.5. DESCRIPCIONES GENERICAS OPTATIVAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE LA ETAPA DISCIPLINARIA

ALIMENTOS Y ALIMENTACIÓN DEL GANADO

TECNOLOGIA DE LA CARNE

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Tecnología de la Leche **Etapa** Disciplinaria

Área de conocimiento: Industrialización de productos de origen animal

Competencia:

Aplicar los procesos de industrialización de la leche, utilizando técnicas de procesamiento y de laboratorio, con apego a las normas de calidad, sanidad e inocuidad para dar valor agregado a los productos y subproductos lácteos, con actitud creativa, crítica, participativa, responsable y con respeto al ambiente.

Evidencia de desempeño:

Elaboración de subproductos lácteos atendiendo a los procesos de industrialización de la leche y derivados de acuerdo a las normas de calidad, sanidad e inocuidad, así como su correcta conservación y manipulación.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		3		1	5	

Contenidos Temáticos

Encuadre

Unidad I INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

- 1.1. Introducción y Antecedentes
- 1.2. Tecnología de la Leche
- 1.3. La Ciencia de la Leche
- 1.4. Definiciones y Conceptos
- 1.5. Normas de Oficiales de Calidad de la leche***

Unidad II COMPOSICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DE LA LECHE

- 2.1 Composición media de la leche
- 2.2 Características de los constituyentes más importantes de la leche

- 2.3 Factores que influyen para la composición de la calidad de la leche**
- 2.4 Características organolépticas**
- 2.5 Características físicas y químicas**

Unidad III PRUEBAS Y ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS EN LECHE

- 3.1 Pruebas y análisis físicos y químicos en leche**
- 3.2 Prueba de % de acidez**
- 3.3 Prueba de densidad**
- 3.4 Prueba de % de grasa**
- 3.5 Análisis de % de agua en leche**
- 3.6 Determinación de sólidos totales en leche**
- 3.7 Determinación de sólidos no grasos en leche**

Unidad IV ANALISIS BACTERIOLOGICOS

- 4.1 Análisis Bacteriológicos**
- 4.2 Esterilización de materiales**
- 4.3 Preparación de medios de cultivos**
- 4.4 Siembras y conteos de colonias**

Unidad V MICROBIOLOGIA DE LA LECHE Y PRODUCTOS LACTEOS

- 5.1 Microbiología de la leche y productos lácteos**
- 5.2 Microorganismos en la leche**
 - 5.2.1 Fuentes de contaminación**
 - 5.2.2 Microorganismos de interés industrial**
- 5.3 Preparación, reproducción y conservación de fermentos lácteos**

Unidad VI CONTROL DE CALIDAD

- 6.1 Control de calidad en leche**
- 6.2 Puntos críticos de muestreo**
- 6.3 Interpretación de resultados**
- 6.4 Disposiciones legales para leche y sus derivados**

Unidad VII INDUSTRIALIZACION DE LA LECHE Y DERIVADOS

- 7.1 Industrialización de la leche y derivados**
- 7.2 Higienización y saneamiento de equipo de proceso**
- 7.3 Higienización y saneamiento de la leche y sus derivados**
- 7.4 Pasteurización, ultrapasteurización y esterilización**
- 7.5 Homogenización**
- 7.6 Desodorización de la leche**
- 7.7 Procesos para el deshidratado de leche y productos lácteos**
- 7.8 Elaboración de productos lácteos y derivados**
- 7.9 Envasado y conservación de la leche y derivados**

Unidad VIII ADITIVOS Y CONSERVADORES

- 8.1 Aditivos y conservadores**

8.2 Ventajas y desventajas de los aditivos y conservadores

Bibliografía

Básica:

Alan H. Varnam y Jane P. Sutherland. 1995. Leche y Productos Lácteos; tecnología, química y microbiología. Editorial Acribia, S.A.. España.

Dr. A. Poded y Mur. 1992. Análisis de la Leche.; modernas técnicas aplicadas. Editorial Dossat, S.A.

Complementaria:

SEP Control de Calidad de Productos Agropecuarios. Editorial Trillas, S.A.

Henry F. Judkins y Harry A. Keener. La Leche; su producción y procesos industriales. Editorial C.E.C.S.A.

SARH, Subsecretaría de Ganadería, Instituto Nacional de la Leche. 1979.

Departamento de Promoción del Instituto Nacional de la Leche. México.

Journal of Dairy Science

ENDOCRINOLOGÍA

NUTRICION VEGETAL

ECOTOXICOLOGIA

DESARROLLO SUSTENTABLE

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Física y Química de Suelos **Etapa** Disciplinaria Optativa

Área de conocimiento: Físicoquímico-Matemáticas

Competencia:

Identificar y relacionar los componentes y funcionamiento del suelo, mediante el uso de métodos de análisis físicos y químicos, para tomar decisiones de manejo en el mejoramiento de la fertilidad del suelo y producción agropecuaria en forma sustentable, con actitud proactiva, honesta y respeto al ambiente.

Evidencia de desempeño:

Elaboración de un perfil de suelo, donde describa las propiedades físicas y químicas, e incluya la interpretación, diagnóstico y sugerencias de manejo para el mejoramiento de la fertilidad del suelo y producción agropecuaria.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	-

Contenidos Temáticos

Encuadre (2 horas)

Unidad 1. Importancia del Suelo y Actividad Agropecuaria (2 horas)

- 1.4. Importancia del recurso suelo en la actividad agropecuaria
- 1.5. Los retos de la actividad agropecuaria

1.6. Reseña de la historia del estudio del suelo

Unidad 2. Componentes del suelo (6 horas)

Componente sólido

- 2.12. Composición mineral
- 2.13. Minerales primarios
- 2.14. Intemperismo de los minerales primarios
- 2.15. Minerales secundarios
- 2.16. Intemperismo de los minerales secundarios

Componente líquido

- 2.17. Solución del suelo
- 2.18. Clasificación del agua del suelo
- 2.19. Sólidos disueltos

Componente gaseoso

- 2.20. Aire del suelo
- 2.21. Efectos bioquímicos de la aireación
- 2.22. Efectos biológicos de la aireación

Unidad 3. Propiedades Físicas del Suelo (18 horas)

- 3.24. Conceptos básicos de física de suelos
- 3.25. Clasificación y propiedades de las partículas de arena, limo y arcilla
- 3.26. Clase textural
- 3.27. Agregación
- 3.28. Estructura

- 3.29. Porosidad
- 3.30. Densidad aparente y real
- 3.31. Color
- 3.32. Consistencia
- 3.33. Complejo órgano-mineral
- 3.34. Geoquímica del agua
- 3.35. Relaciones agua-suelo
- 3.36. Movimiento del agua y procesos de transporte
- 3.37. Temperatura del suelo
- 3.38. Composición del aire del suelo

Unidad 4. Propiedades Químicas del suelo (18 horas)

- 4.1. Conceptos básicos de química del suelo
- 4.2. Reacción del suelo
- 4.3. pH y su relación con la disponibilidad de nutrimentos
- 4.4. Equilibrio químico
- 4.5. Equilibrio de la interacción sólido-solución
- 4.6. Complejos acuosos
- 4.7. Reacciones de disolución-precipitación
- 4.8. Reacciones de sorción-desorción
- 4.9. Reacciones de oxidación-reducción
- 4.10. Minerales arcillosos e intercambio catiónico
- 4.11. Salinidad del suelo
- 4.12. Conductividad eléctrica

Unidad 5. Interpretación de los análisis físicos y químicos (10 horas)

- 5.1. Métodos de análisis físicos y químicos del suelo
- 5.2. Interpretación de los análisis
- 5.3. Diagnóstico y sugerencias de manejo

Unidad 6. Manejo de la fertilidad física y química (8 horas)

- 6.1. Alternativas de mejoramiento de la fertilidad física y química
- 6.2. Manejo de suelos ácidos y suelos salinos
- 6.3. Manejo de la materia orgánica

Bibliografía

Básica

10. Porta, J., López, Acevedo, M y Poch, R.M. 2008. Introducción a la Edafología.
Mundi-Prensa. Madrid, España. 451 pp.
11. Plaster, E. 1992. Soil Science and Management. 2da. Edición. Delmar Publishers.
514 pp.
12. Porta, J.C., López-Acevedo, M.R. y Roquero de Laburu, C. 1999. Mundi-Prensa. España.
849 pp.
13. Essington, M.E., 2004. Soil and Water Chemistry: an integrative approach, CRC Press, Boca Raton, FL
14. Aguilera Contreras Mauricio y Martínez Elizondo Rene. 1980. Relaciones Agua-Suelo-Planta-Atmósfera. Departamento de Irrigación, Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México

Complementaria

15. FitzPatrick, E.A. 1996. Introducción a la Ciencia de los Suelos. Trillas, 288 pp.
 16. Buckman, H. y Brady, N. 1982. Naturaleza y Propiedades de los Suelos. Uthea. 590 pp.
 17. Martínez, L.R. Sandoval, J.L. y Aguirre, A.G. 1999. Glosario de la Ciencia del Suelo. Universidad de Guadalajara, México. 167 pp.
- American Society of Civil Engineers.1990. Agricultural Salinity Assessment and Management. ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 71. Ed. Kenneth K. Tanji.

Elaboraron:

Dra. Silvia Mónica Avilés Marín
M.C. Ángel López López

Profesores – Investigadores ICA-UABC

Enero de 2012

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Fitorreguladores

Etapa Optativa de etapa
Disciplinaria

Área de conocimiento: Biología

Competencia:

Describir la estructura química de las hormonas vegetales y reguladores de crecimiento y explicar como se sintetizan, su modo de acción, función en la planta y regulación, empleando esquemas, presentaciones orales, con actitud crítica, proactiva, disposición al trabajo en equipo y responsable.

Evidencia de desempeño:

Presentación oral de la aplicación agronómica de los reguladores de crecimiento o artículo científico relacionado con la regulación de la expresión y síntesis de una hormona, en donde explique las cuestiones teóricas y prácticas para la obtención de una planta mutante.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02	02			02	06	

Contenidos Temáticos

Unidad I. AUXINAS

1. Biosíntesis y estructura química de las auxinas endógenas y sintéticas.
2. Receptores.
3. Rutas de transducción de señales.
4. Modo de acción.
5. Mutantes.
6. Inhibidores.
7. Función dentro de la planta.
8. Regulación.
9. Aplicaciones agronómicas.

Unidad II. GIBERELINAS

1. Biosíntesis y estructura química de las giberelinas endógenas y sintéticas.
2. Receptores.
3. Rutas de transducción de señales.
4. Modo de acción.
5. Mutantes.
6. Inhibidores.
7. Función dentro de la planta.
8. Regulación.
9. Aplicaciones agronómicas.

Unidad III. CITOCININAS

1. Biosíntesis y estructura química de las citocininas endógenas y sintéticas.
2. Receptores.
3. Rutas de transducción de señales.
4. Modo de acción.
5. Mutantes.
6. Inhibidores.
7. Función dentro de la planta.
8. Regulación.
9. Aplicaciones agronómicas.

Unidad IV. ÁCIDO ABSCÍSICO.

1. Biosíntesis y estructura química del ácido abscísico.
2. Receptores.
3. Rutas de transducción de señales.
4. Modo de acción.
5. Mutantes.
6. Inhibidores.
7. Función dentro de la planta.
8. Regulación.
9. Aplicaciones agronómicas.

Unidad V. ETILENO.

1. Biosíntesis y estructura química del etileno y análogos.
2. Receptores.
3. Rutas de transducción de señales.
4. Modo de acción.
5. Mutantes.
6. Inhibidores.
7. Función dentro de la planta.
8. Regulación.

9. Aplicaciones agronómicas.

Unidad VI. BRASINOESTEROIDES.

1. Biosíntesis y estructura química de los brasinoesteroides y compuestos afines.
2. Receptores.
3. Rutas de transducción de señales.
4. Modo de acción.
5. Mutantes.
6. Inhibidores.
7. Función dentro de la planta.
8. Regulación.
9. Aplicaciones agronómicas.

Unidad VII. HORMONAS MENORES

1. Fenoles.
2. Poliaminas.
3. Aminas aromáticas
4. Ácido salicílico y derivados.
5. Otras.

Bibliografía

- Jankiewickz, Leszek. (2003). Reguladores del Crecimiento, Desarrollo y Resistencia en Plantas. Mundi.Prensa, México. 487 p.
- The Arabidopsis Book. (2011). The American Society of Plant Biologists. Página web: <http://www.bioone.org/loi/arbo.j>
- Taiz y Zeiger. (2010). Plant Physiology. Sinauer, UK. 782 p.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: ADMINISTRACION DE RECURSOS HUMANOS **Etapa:** DISCIPLINARIA

Área de conocimiento: ÁREA: ECONÓMICO ADMINISTRATIVA Y HUMANÍSTICA

Competencia:

Desarrollar las técnicas de la administración de recursos humanos aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso para efectuar un óptimo manejo del personal a su cargo con un sentido ético y actitud responsable.

Evidencia de desempeño:

- Realizar un portafolio de evidencias en donde se integren las practicas 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 practica observada, manifestando similitudes y discrepancias así como propuestas para mejorar la forma en que se administra el recurso humano en la empresa seleccionada.
-

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02		02		02	06	

Contenidos Temáticos

Unidad I Elementos esenciales de la administración de los recursos humanos 8 horas

- 1.6. Propósito de la administración de los recursos humanos
- 1.7. Objetivos de la administración de los recursos humanos
 - 1.7.1. Objetivos corporativos
 - 1.7.2. Objetivos funcionales
 - 1.7.3. Objetivos sociales
 - 1.7.4. Objetivos personales
- 1.8. Organización del departamento de recursos humanos
 - 1.8.1. Elementos del departamento
 - 1.8.2. Funciones del departamento
 - 1.8.3. Modelo para la administración de recursos humanos

Unidad II. Sistema de Administración y Provisión de recursos humanos 8 horas

- 2.1. Las teorías gerenciales
 - 2.1.1. Teoría X
 - 2.1.2. Teoría Y
 - 2.1.3. Teoría 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 16 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 16 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
 - 4.2.3.2. Tipos de exámenes
 - 4.2.3.3. 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

6

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
 - 5.2.1. Métodos de evaluación con base en el pasado
 - 5.2.2. Métodos de evaluación con base en el futuro

Unidad VI. Relaciones laborales

10

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)

Bibliografía

Arias Galicia F. (1981). "Administración de recursos humanos". México: Trillas

Arias Galicia F. (1981). "Administración de recursos humanos" cuaderno de ejercicios. México: Trillas

Barry J. Smith, Brian L. Delahaye (1990) El ABC de la Capacitación, Editorial McGraw Hill.

Cascio, Andres (2010) Psicología del trabajo: gestión de los recursos humanos: skill management. Editorial Ariel.

Chiavenato I. (2000). "Administración de recursos Humanos". Colombia: McGraw-Hill

Davis, Keith; Newstrom, John (2002) Comportamiento Humano en el trabajo, Editorial McGraw Hill.

Dessler, Gary. (2011) Administración de recursos humanos: enfoque latinoamericano. Editorial Pearson Educación.

Kolb, David A. Rubin, Irwin, James (1998) Psicología de las organizaciones Experiencias Prácticas. Prentice Hall.

Werther William B. Keith Davis. (2000). "Administración de Recursos Humanos". México: McGraw-Hill

Elaborado por:

Yaralín Aceves Villanueva

Rosalva Ornelas Magdaleno

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE

Descripción Genérica de Asignaturas

Elaboró: Dr. Tomas Salvador Medina Cervantes: Dr. Fidel Núñez Ramírez
tosamece@hotmail.com; kbork2@yahoo.com

Descripción Genérica

Nombre: TECNOLOGIA DE FRUTAS Y HORTALIZAS Etapa: DISCIPLINARIA

Área de conocimiento: PROCESOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLOGICOS

Competencia:

En su formación escolar y profesional adquirir la capacidad y habilidad de conservar frutas y verduras ya que son fuente de vitaminas para la alimentación humana, mediante procesos de transformación de estas materias primas empleando diferentes métodos de tal forma que los organismos putrefactores, las reacciones químicas y las enzimáticas no se desarrollen. Con la convicción de conservación del ambiente, responsabilidad, ética y honestidad.

Evidencia de Desempeño:

Diferenciará los procesos que se clasifican en; enlatados, concentrados, jugos y néctares, congelados, deshidratados, mermeladas y confituras, pastas o ates, jaleas, encurtidos y salsas.

	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución	02		02		02	06	

Contenidos Temáticos

1. Enlatados
2. Concentrados
3. Jugos y néctares
4. Congelados
5. Deshidratados
6. Mermeladas y confituras
7. Pastas o ates

8. Jaleas
9. Encurtidos y salsas
10. Planeación del taller instalaciones y equipo
11. Control sanitario
12. Uso del frío para la conservación
13. Antioxidantes
14. Inhibidores de germinación
15. Atmosferas controladas
16. Congelación

Referencias bibliográficas actualizadas

1. FIRA. Banco de México. 1990. Industria de frutas y hortalizas. Serie Agroindustrias. Instructivos técnicos de apoyo. Talleres gráficos de la nación. 159 p.
2. Paltrinieri, G., Berlijn, J. 1983. Taller de frutas y hortalizas. Área de Industrias Rurales. Editorial Trillas. 84 p.
3. Meyer, M.R., Paltrinieri, G. 1983. Elaboración de frutas y hortalizas. Taller de frutas y hortalizas. Área de Industrias Rurales. Editorial Trillas. 115 p.

<http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/conservacion.htm>

http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/093/html/sec_5.html

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
 Descripción Genérica de Asignaturas

Nombre: **CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS** Etapa: **DISCIPLINARIA optativa**

Área de conocimiento: **BIOLOGIA**

Competencia:

Analizar el control biológico de plagas como ciencia aplicada y su relación en el área pecuaria, agrícola y biotecnológica mediante el empleo de alternativas de control basadas en la utilización de microorganismos comerciales y nativos con potencial de biocontrol, que sean compatibles al control químico y con menor impacto al ambiente, como principio rector en el cuidado de los agroecosistemas, con actitud creativa, ética y responsable de su sociedad y ambiente.

Evidencia de Desempeño:

Elaboración de portafolio de trabajo que contenga propuesta de implementación de un programa de control biológico de plagas insectiles en un cultivo de interés que incluya los apartados de: título, introducción, desarrollo del tema y conclusiones; extensión máxima de 15 hojas. El portafolio se entregará impreso, Sin faltas de ortografía, el último día de clase marcado en el calendario escolar, atendiendo las especificaciones anteriormente mencionadas. Asimismo, en el desarrollo del tema deberá incluir: a) la toma de decisión elegida en el control de plagas, b) Estrategias, ventajas e inconvenientes del CB; c) Efectos secundarios de los plaguicidas sobre los enemigos naturales; d) Contribuciones del Control Biológico a la sustentabilidad de la producción agrícola en el cultivo seleccionado.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
Distribución	02	02				2	6	-

Contenido Temático

1. Control biológico de plaga agrícolas: conceptos y bases científicas

Encuadre de curso

1.1. Conceptos y bases científicas del control biológico (CB)

1.2. Historia y aparición del fenómeno plaga.

1.3. Desarrollo histórico en México, Latinoamérica y el mundo

1.4. Estrategias, ventajas e inconvenientes del CB

1.5. Atributos de los agentes biológicos para el control

2. Características para la utilización del Control Biológico

- 2.1. Toma de decisiones en el control de plagas
- 2.2. Umbral económico de daños
- 2.3. Estrategias de control de agentes causantes de daños
- 2.4. Estrategia de reducción de la susceptibilidad del cultivo al daño físico
- 2.5. Estrategia de reducción de la densidad poblacional del fitófago
- 2.6. Muestreo de poblaciones de artrópodos
- 2.7. El muestreo y tamaño de muestra
- 2.8. Métodos de evaluación de la población de la plaga
- 2.9. Sistemas de información geográfica en el control biológico de plagas
- 2.10. Evaluación agronómica y económica de programas de Control Biológico

3. Artrópodos entomófagos: Depredadores

- 3.1. Características generales.
- 3.2. Capacidad de búsqueda, movilidad e ingestión.
- 3.3. Capacidad de incremento, potencial biótico y adaptabilidad.
- 3.4. Principales grupos o familias de depredadores.
 - 3.4.1. Ácaros fitoseidos
 - 3.4.2. Coleópteros.
 - 3.4.3. Neurópteros.
 - 3.4.4. Dípteros.
 - 3.4.5. Heterópteros.

4. Artrópodos entomopatògenos: Parasitoides

- 4.1 Características generales.
- 4.2. Tipos de parasitismo.
- 4.3. Selección de hospedante.
- 4.4. Principales grupos de parasitoides.
 - 4.4.1. Ichneumonídeos.
 - 4.4.2. Braconídeos.
 - 4.4.3. Áphiídeos.
 - 4.4.4. Tricogramátidos.
 - 4.4.5. Afelínidos.
 - 4.4. 6. Encírtidos.
 - 4.4.7. Eulófidos.
 - 4.4.8. Taquínidos.

5. Entomopatògenos

- 5.1. Características generales.
- 5.2. Tipos de entomopatògenos.
- 5.3. Bacterias.
 - 5.3.1. Tipos de bacterias entomopatògenas.
- 5.4. Virus.
 - 5.4.1. Generalidades.
 - 5.4.2. Tipos de virosis.
- 5.5. Hongos.
 - 5.5.1. Generalidades.

5.5.2. Mecanismo de acción de los hongos entomopatógenos.

5.5.3. Grupos de hongos entomopatógenos.

5.6. Protozoos.

5.6.1. Generalidades.

5.6.2. Tipos de protozoos.

5.7. Nematodos.

5.7.1. Generalidades.

5.7.2. Tipos de nematodos.

6. Efectos secundarios de los plaguicidas en los enemigos naturales

6.1. Efectos secundarios de la aplicación de plaguicidas.

6.2. Efectos secundarios sobre el agroecosistema.

6.3. Evaluación de los efectos de los plaguicidas sobre los enemigos naturales.

6.4. Selectividad de las aplicaciones fitosanitarias.

6.5. Selectividad ecológica.

6.6. Selectividad fisiológica.

6.7. Efectos secundarios de los plaguicidas sobre los enemigos naturales.

6.8. Conservación de comunidades de artrópodos entomófagos

6.9. Contribuciones del Control Biológico a la sustentabilidad de la producción agrícola

7. Control biológico en cultivos hortícolas

7.1. Problemática fitosanitaria actual en los cultivos hortícolas.

7.2. Principales enemigos naturales de las especies plaga de los cultivos hortícolas en invernadero.

7.2.1. Moscas Blancas

7.2.2. Trips

7.2.3. Araña Roja

7.2.4. Pulgones

7.2.5. Minador de hojas

7.2.6. Lepidópteros

7.3. Protocolo de Control Integrado de Plagas en cultivos en invernadero.

7.4. Análisis de casos.

BIBLIOGRAFIA

Coronado, P.R., Márquez, D.A. 1985. Introducción a la entomología, morfología y taxonomía de insectos. Ed. Limusa. México. 282 p.

Gallo, D., Nakano, O., Silveira, N.S., Pereira, L.C.R. 1988. Manual de entomología agrícola. Ed. Agronómica Ceres. Sau Paulo, Brasil. 649 p.

King, A.B.S., Saunders, J. L. 1984. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica. 182 p.

Machain L. M, J. L Martínez C., J. A Sifuentes A. Y J. L. Carrillo S. 1974. Principales plagas de cultivos del Valle de Mexicali, B. C. y sus enemigos naturales. Sac México INIA Foll. Tec. No. 57.

Machain L.M. 2000. Manejo integrado de plagas del algodón en el Valle de Mexicali. Universidad Autónoma de Baja California. Publicación Técnica. 44 p.

- Metacalf, C.L., Flint, W.P. 1984. Insectos destructivos e insectos Útiles. Ed. Trillas. México. 280 p.
- Pacheco, M.F. 1985. Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California, México. Sarch INIA. CIANO No. 1. 414 p.
- Samways, M.J. 1996. Control biológico de plagas y malas hierbas. Ed. Oikos-Tau, SA. España. 88 p.
- Thun, M. 2001. El control de las plagas. Ed. Rudolf Steiner, S.A. España. 86 p.

DRA. LOURDES CERVANTES DIAZ
Profesor-Investigador del ICA-UABC
ENERO, 2012

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA **Etapa** Disciplinaria
OPTATIVA

Área de conocimiento: Físico-Químico-Matemáticas

Competencia:

Analizar e interpretar información del ramo pecuario y agroindustrial que no presente una distribución normal mediante la aplicación de pruebas de libre distribución para dar inferencias y conclusiones coherentes que ayuden a la toma de decisiones en el campo de la biotecnología agroindustrial, pecuaria y ambiental, con una actitud objetiva, discreta, proactiva, responsable, honesta y cuidando al ambiente.

Evidencia de desempeño:

Presentar una carpeta de evidencias con índice y portada donde se incluyan ejercicios hechos en clases, exposiciones impresas, reportes de lecturas y tareas. Todas las evidencias deben de ir ordenadas cronológicamente y llevar número de página.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos

- UNIDAD 1. Generalidades de estadística no paramétrica
- 1.1 Historia de la estadística no paramétrica
 - 1.2 Conceptos
 - 1.3 Procedimientos no paramétricos como alternativa a

paramétricos

UNIDAD 2. Métodos para una muestra

- 2.1 Prueba de signos
 - 2.2 Intervalo de confianza basado en prueba de signos
 - 2.3 Prueba de rangos con signos de Wilcoxon
 - 2.4 Prueba binomial para una proporción
 - 2.5 Prueba de chi-cuadrada
 - 2.6 Prueba de Kolmogorov-Smirnov
 - 2.7 Prueba de rachas
 - 2.8 Prueba de Cox Stuart para tendencias

UNIDAD 3. Métodos de dos muestras independientes

- 3.1 Prueba de la mediana
- 3.2 Prueba de Mann-Whitney
- 3.3 Prueba de Moses para dispersión
- 3.4 Prueba de Kolmogorov-Smirnov para comparar dos poblaciones
- 3.5 Prueba de chi-cuadrada para independencia y homogeneidad
- 3.6 Prueba exacta de Fisher

UNIDAD 4. Métodos para dos muestras apareadas

- 4.1 Prueba de signos
- 4.2 Prueba Wilcoxon para observaciones apareadas
- 4.3 Prueba de McNemar

UNIDAD 5. Métodos para tres o más muestras independientes

- 5.1 Prueba de la mediana
- 5.2 Prueba de Kruskal-Wallis
- 5.3 Comparaciones múltiples

Bibliografía

- Conover, W.J. 1999. Practical nonparametric statistics. 3ª edición. Wiley, New York, USA.
- Daniel, W. 1990. Applied nonparametric statistics. 2ª edición. PWS Kent, Boston. USA.
- Gibbons, J.D., Chakraborti, S. 2011. Nonparametric statistical inference. 5ª edición. Ed. Taylor & Francis Group. USA. 621 p.

- Infante G., S., Zárate de Lara, G.P. 1997. Métodos estadísticos: un enfoque interdisciplinario. 4ª edición. Ed. Trillas S.A. de C.V. D.F., México. 643 p.
- Johnson, R.R. 1997. Estadística elemental. 4ª edición. Ed. Trillas S.A. de C.V. D.F., México. 515 p.
- Lehmann, E.L. 2006. Nonparametrics statistical methods based on ranks. Ed. Springer+Bussiness Media LLC. New York, USA. 457 p.
- Sprent, P., Smeeton, N.C. 2007. Applied nonparametric statistical methods. 4ª edición. Ed. Taylor & Francis Groups. USA. 526 p.
- Triola, M.F. 2009. Estadística. Ed. Pearson Educación de México S.A. de C.V. Estado de México, México. 866 p.

7.6. DESCRIPCIONES GENERICAS OPTATIVAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE DE LA ETAPA TERMINAL

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
 Descripción Genérica de Asignaturas

Nombre: INOCUIDAD DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS Etapa: TERMINAL OPTATIVA

Área de conocimiento: BIOTECNOLOGÍA

Competencia:

Analizar la importancia de la Inocuidad de los productos agrícolas como principio rector en la producción de alimentos de origen vegetal mediante el conocimiento de la aplicación de las buenas prácticas agrícolas, las buenas prácticas de manufactura, las buenas prácticas de higiene, para evitar problemas de salud pública y mantener los estándares de calidad de los productos vegetales con actitud creativa, colaborativa, ética y responsable de su sociedad y ambiente.

Evidencia de Desempeño:

Elaboración de portafolio de trabajo que contenga propuesta de proyecto para la implementación de un programa de buenas prácticas agrícolas en un cultivo de interés, ajustándose a la normatividad vigente y analizada en clase, asimismo, contenga: las buenas prácticas agrícolas, las buenas prácticas de manufactura, las buenas prácticas de higiene, sistemas de calidad y puntos críticos de control. El portafolio se entregará impreso, el último día de clase marcado en el calendario escolar, atendiendo las siguientes especificaciones. Contener título, justificación, introducción, revisión de literatura, resultados, conclusiones y literatura citada. Extensión máxima de 10 hojas.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
Distribución	02			2		02	6	-

Contenido Temático

1 Introducción

- 1.1. Definición de inocuidad y toxicología alimentaria.
- 1.2. Enfermedades transmitidas por alimentos hortofrutícolas
- 1.3. Estrategias sobre inocuidad en México y países vecinos (EUA y Canadá).
- 1.4 Normativa de la inocuidad alimentaria en México.
- 1.5. Riesgos físicos, químicos y biológicos en la producción de alimentos

2. Las buenas practicas en la producción agrícola

- 2.1. Calidad de agua y suelo

- 2.2. El uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos
- 2.2. El manejo integrado de Plagas y Enfermedades
- 2.4. La sanidad e higiene del técnico agrícola
- 2.3. La elaboración de reportes de las buenas practicas agrícolas

3. Las buenas practicas del manejo del producto agrícola

- 3.1. Limpieza y tratamientos de los productos
- 3.2. Embalaje, almacenamiento y transporte
- 3.3. Limpieza y desinfección de equipo
- 3.4. Control de plagas
- 3.5. Principios del sistema de análisis de riesgo e identificación de los puntos críticos de control
- 3.6. Análisis de la instalaciones de producción, procesamiento, almacenaje y transporte de los productos

4. Las buenas practicas de higiene

- 4.1. Trato al personal de trabajo
- 4.2. Prácticas de higiene en el trabajador y las laboras de campo
- 4.3. Prácticas de higiene del trabajador en las buenas prácticas de manejo.

5. Aplicaciones de técnicas avanzadas en la identificación de patógenos y sustancias tóxicas

- 5.1. Identificación de posibles riesgos sanitarios
- 5.2. Aislamiento y cadena de custodia de las muestras
- 5.3 Análisis de las muestras mediante técnicas microbianas y bioquímicas
- 5.4. Uso de la biología molecular en la identificación de microorganismos
- 5.5. Técnicas para la identificación de sustancias químicas
- 5.6. Plaguicidas
- 5.7. Metales pesados
- 5.8. Hormonas y antibióticos

BIBLIOGRAFIA

- Belem D. Avendaño Ruiz. 2006. La inocuidad alimentaria en México: Las hortalizas frescas de exportación. Publicado por UABC.
- Humberto González y Margarita Calleja. 1998. La exportación de frutas y hortalizas a Estados Unidos de América: Guía para productores. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- María Teresa Sánchez Pineda y Pineda de las Infantas. 2003. Procesos de elaboración de alimentos y bebidas. Ed. Mundi-Prensa.
- José Emilio Pardo González. 2005. El sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico. (APPCC) en la industria del vino. Mundi-Prensa Libros.
- José Luis López García. 1999. Calidad alimentaria: Riesgos y controles en la agroindustria Ed.Mundi-Prensa.
- Julián Briz. 2004. Agricultura ecológica y alimentación: Análisis y funcionamiento

de la cadena comercial de productos ecológicos. Mundi-Prensa.

ELABORADO POR:
DRA. LOURDES CERVANTES DIAZ
DRA. ESMERALDA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ
Profesores-investigadores del ICA-UABC
ENERO, 2012

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
 Descripción Genérica de Asignaturas

Nombre: INOCUIDAD DE PRODUCTOS PECUARIOS Etapa: TERMINAL OPTATIVA

Área de conocimiento: BIOTECNOLOGÍA

Competencia:

Analizar la importancia de la Inocuidad de los productos pecuarios como principio rector en la producción de alimentos de origen pecuario y elaboración de propuesta de un sistema inocuo durante la preparación de un producto de origen animal seleccionado, mediante la aplicación de las buenas prácticas de manufactura, normas de calidad vigentes y sistema de peligros y puntos críticos de control, evitar problemas de salud pública con una actitud crítica, colaborativa y responsable.

Evidencia de Desempeño:

Elaboración de portafolio de trabajo que contenga propuesta de proyecto para la implementación de propuesta de un sistema inocuo durante la elaboración de un producto de origen animal seleccionado que incluya: Contenido, justificación, diagrama de flujo del proceso inicial del sistema de gestión de inocuidad alimentaria, procedimientos para el alcance del sistema, instructivos para el alcance del sistema, formatos para el alcance del sistema, política de calidad y objetivos, diagrama de programa de prerrequisitos del sistema de inocuidad alimentaria con base un análisis de puntos críticos de control (HACCP) y literatura consultada.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
Distribución	02				02	02	6	-

Contenido Temático

1 Problemas de salud pública

- 1.1. Falta de calidad del alimentos
- 1.2. Intoxicación (toxinas producidas por microorganismos (bacterias)
- 1.3 Infecciones (alimentos con microorganismos patógenos)
- 1.4 Ley Orgánica de Sanidad Animal
- 1.5 Ley Federal sobre Metrología y Normalización

2. Definición de riesgo

- 2.1 Riesgo físico

2.3 Riesgo químico

2.4 Riesgo Biológicos

2.5 Inocuidad alimentaria

3. Norma ISO 22000

3.1 Diseños de procedimientos

3.2 Diseño de instructivos

3.3 Diseño de formatos

3.4 Buenas prácticas en el sistema de producción de ganado productor de carne en confinamientos

4. Buenas Prácticas Pecuarias en la Alimentación del Ganado Bovino de Carne en Confinamiento

4.1. Forrajes

4.2. Alimentos energéticos

4.3. Alimentos proteínicos

4.4. Aditivos nutricionales y no nutricionales

4.5. Consideraciones generales para el uso del agua

4.6. Manejo del pesebre

5. Buenas Prácticas Pecuarias en el Manejo de Ganado Bovino de carne en Confinamiento

5.1 Instalaciones de Embarque

5.2 Manejo al embarque

5.3 Vehículos

5.4 Movilización

5.5 Desembarque

5.6 Instalaciones de recepción

5.7 Manejo en recepción

5.8 Lotificación

5.9 Arreo en callejones

5.10 Identificación

5.11 Implantación

5.12 Castración

5.13 Manejo antes del sacrificio

6. Buenas Prácticas Pecuarias de Salud en el Ganado Bovino de Carne en Confinamiento

6.1 Vacunación y Hormonales

6.2 Antibióticos

6.3 Desparasitantes

6.4 Instrumental médico veterinario

6.5 Manejo de desechos veterinarios

6.6. Eliminación de animales y desechos orgánicos

6.7 Control de fauna nociva

- 6.8 Manejo de estiércol o excretas
- 6.9 Manejo de aguas residuales
- 6.10 Capacitación, Salud e Higiene del Personal
- 6.11 Control sanitario del personal
- 6.12 Rutina de hábitos de higiene personal
- 6.13 Perfil de la persona
- 6.14 Capacitación del personal de planta de alimentos
- 6.15 Capacitación en producción de alimentos

7 Buenas prácticas de manufactura

- 7.1 Limpieza y sanitización del empaque y equipo,
- 7.2 Almacenamiento del producto
- 7.3 Recepción y manejo del productos gestiones de compras, prevención de la contaminación cruzada

8. Principios básicos para establecer el sistema HACCP

- 8.1 PRINCIPIO 1: Realizar un análisis de peligros
- 8.2 PRINCIPIO 2: Determinar los puntos críticos de control (PPC)
- 8.3 PRINCIPIO 3: Establecer límites críticos (LC)
- 8.4 PRINCIPIO 4: Establecer un sistema de monitoreo de control de los PCC
- 8.5 PRINCIPIO 5: Establecer las medidas correctivas que han de adoptarse cuando el monitoreo indica que un determinado PPC no está controlado
- 8.6 PRINCIPIO 6: Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el sistema HACCP funciona eficazmente
- 8.7 PRINCIPIO 7: Establecer un sistema de comunicación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación

BIBLIOGRAFIA

- I.C.M.S.F. (1991). El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos. Su aplicación a las industrias de alimentos. Acribia, Zaragoza.
8. I.C.M.S.F. (2001). Microorganismos de los alimentos 6. Ecología microbiana de los productos alimentarios. Acribia, Zaragoza.
9. JAY, J.M. (2002). Microbiología moderna de los alimentos, 4ª ed., Acribia, Zaragoza.
- ICMSF.: Ecología Microbiana de los alimentos. Factores que afectan a la supervivencia de los microorganismos en los alimentos. Vol. I Acribia. Zaragoza, España. 1980.
- ICMSF.: Ecología Microbiana de los alimentos. 2. Productos Alimenticios. Acribia. Zaragoza, España. 1980.
- ICMSF.: Microorganismos de los Alimentos. Métodos de muestreo para análisis microbiológicos: Principios y aplicaciones específicas. Vol. II. Acribia. Zaragoza, España. 1981.
- ICMSF.: El Sistema de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos. Su aplicación a las industrias de alimentos. Acribia. Zaragoza, España. 1991.
- Lawrie, R.A.: Ciencia de la Carne. Tercera Edición. Acribia. Zaragoza, España. 1998.

Mortire, S.: HACCP. Enfoque práctico. Acribia. Zaragoza, España. 1996.
Secretaría de Agricultura y Ganadería.; Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Fitopecuaria de los Estados Unidos Mexicanos en materia de movilización de animales y sus productos. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. 1979.

NOM-004-ZOO-1995. Control de residuos tóxicos en carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos. Diario Oficial de la Federación. 11 agosto 1994.

NOM-008-ZOO-1994. Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos. Diario Oficial de la Federación. 16 noviembre 1994.

NOM-009-ZOO-1994. Proceso sanitario de la carne. Diario Oficial de la Federación. 16 noviembre 1994.

NOM-024-ZOO-1995. Especificaciones y características zoosanitarias para el transporte de animales, sus productos y subproductos, productos químicos, farmacéuticos, biológicos y alimenticios para uso en animales o consumo de éstos. Diario Oficial de la Federación. 16 octubre 1995.

NOM-030-ZOO-1995. Especificaciones y procedimientos para la verificación de carne, canales, vísceras y despojos de importación NOM-030-ZOO-1995. Especificaciones y procedimientos para la verificación de carne, canales, vísceras y despojos de importación en puntos de verificación zoosanitaria. Diario Oficial de la Federación. 17 abril 1996.

NOM-033-ZOO-1995. Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres. Diario Oficial de la Federación. 16 julio 1996.

ELABORADO POR:
DRA. LOURDES CERVANTES DIAZ
DRA. ESMERALDA RODRÍGUEZ GONZÁLEZ
Profesores-investigadores del ICA-UABC
ENERO, 2012

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: BIOTECNOLOGIA FORESTAL _____

Etapas: TERMINAL
OPTATIVA _____

Área de conocimiento: Biotecnología Forestal

Competencia:

Identificar la importancia y aplicación de la biotecnología en la producción forestal mediante el análisis de los fundamentos teóricos de la biotecnología forestal para la implementación de técnicas de micro propagación en la producción de especies forestales de importancia industrial o ecológica. Con actitud analítica, capacidad de observación y respetando la biodiversidad del ambiente

Evidencia de desempeño:

Portafolio de evidencias donde incluya:

Informe escrito sobre la discusión en clases de casos prácticos y ejemplos de biotecnología forestal, informe escrito sobre tareas en temas realizados en casa, elaboración de un informe teórico-práctico en donde explique la aplicación de técnicas de micro propagación y equipos auxiliares en la producción de plantas forestales. El informe incluirá análisis de muestras y datos, y presentación oral del proceso desarrollado. Exposición usando medios audiovisuales de literatura especializada del área.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1	3			1	5	

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad I. Logros y limitaciones de la selección forestal convencional.

- 1.1. Caracteres genéticos sencillos y poligenéticos.
- 1.2. Esquema general de la selección forestal.
- 1.3. Variedades autóгамas y de líneas puras.
- 1.4. Selección en plantas autóгамas.
- 1.5. Algunas estrategias para las plantaciones de especies autóгамas.
- 1.6. Selección por retrocruzamiento.
- 1.7. Herencia cuantitativa.
- 1.8. Poliploidía.
- 1.9. Manipulación de cromosomas.
- 1.10. Selección por mutación.
- 1.11. Progresos en la tecnología de la selección.
- 1.12. Limitaciones de las prácticas convencionales de selección

Unidad 2 La biología de las células vegetales forestales cultivadas.

- 2.1. Iniciación del cultivo de callos.
- 2.2. Fases del ciclo de crecimiento.
- 2.3. Manipulación del crecimiento y de la diferenciación In vitro.
- 2.4. El papel del explante.
- 2.5. Patrones de organización estructural.
- 2.6. Células inmovilizadas y protoplastos.

Unidad 3 Aplicaciones actuales del cultivo de células de tejidos vegetales en plantas forestales.

- 3.1. Micropropagación.
- 3.2. Micropropagación comercial.
- 3.3. Almacenamiento In vitro de germoplasma
- 3.4. Consecuencias del cultivo de tejidos: variación e inestabilidad.
- 3.5. Variación somaclonal.
- 3.6. Variación cromosómica.
- 3.7. Factores que afectan a la variación somaclonal.
- 3.8. Genética de la variación somaclonal.
- 3.9. Aplicación de la variación somaclonal a la selección.
 - 3.9.1. Biología celular de la ingeniería genética.
 - 3.9.2. Aislamiento, cultivo y regeneración de plantas a partir de protoplastos.
 - 3.9.3. Fusión de protoplastos.
 - 3.9.4. Identificación de híbridos somáticos.
 - 3.9.5. Aplicaciones de la fusión de protoplastos.
 - 3.9.6. Transferencia de genes específicos en células vegetales: "transformación"

BIBLIOGRAFÍA

1. Brown H.D., M.T. Clegg, A.L. Kahler and B.S. Weir. 1990. Plant Population Genetics, Breeding, and Genetic Resources. Sinaver. Sunderland, E.U.A. 449 pp.
2. Debergh P.C. and R.H. Zimmerman. 1993. Micropropagation, Technology and Application. Kluwer Academic. Dordrecht, Países Bajos. 484 pp.
3. Grierson D. and S.N. Covey. 1991. Biología Molecular de las Plantas. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 243 pp.
4. Hartmann H.T., D.E. Kester, F.T. Davies and R.L. Geneve. 1990. Plant Propagation: Principles and Practices. Prentice Hall, 770 pp.
4. Lindsey K. and M.G.K. Jones. 1992. Biotecnología Vegetal Agrícola. Ed. Acribia. Zaragoza, España. 276 pp.
5. Smith R.H. 2000. Plant Tissue Culture, Techniques and Experiments. 2da. Edición Academic Press. San Diego. 231 pp.

7. Weising K., H. Nybom, K. Wolf and W. Meyer. 1995. DNA Finger printing in Plants and Fungi. C.R.C. Press. Boca Ratón, E.U.A. 322 pp

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Biotecnología de la reproducción **Etapa** TERMINAL OPTATIVA

Área de conocimiento: Biología

Competencia:

Manipular la reproducción de los animales domésticos mediante la aplicación de conocimientos de fisiología reproductiva y técnica de reproducción avanzada para hacer más eficiente la producción de crías y la integración del mejoramiento genético en los sistemas de producción pecuarios, con actitud responsable, innovadora, y respeto al ambiente y la sociedad.

Evidencia de desempeño:

Elaborará un proyecto para mejorar la eficiencia reproductiva de alguna especie animal de interés aplicando alguna técnica de biotecnología reproductiva, y éste deberá incluir una introducción seguido de la justificación, metodología a utilizar, resultados esperados y bibliografía.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2			2	6	

Contenidos Temáticos

Unidad 1. Generalidades de fisiología de la reproducción

- 1.1 Anatomía de la reproducción
- 1.2 Gametogénesis
- 1.3 Endocrinología de la reproducción

- 1.4 Ciclo estrual
- 1.5 Transporte y fecundación

Unidad 2. Control del ciclo estrual

- 2.1 Hormonas exógenas
- 2.2 Métodos de sincronización del estro
- 2.3 Métodos de inducción de la actividad reproductiva
- 2.4 Métodos naturales para inducir o sincronizar el ciclo estrual
- 2.5 Combinación de métodos natural con hormonas exógenas para manipular ciclo estrual

Unidad 3. Inseminación artificial

- 3.1 Historia
- 3.2 Ventajas y desventajas
- 3.3 Técnicas de colección de semen
- 3.4 Evaluación del semen
- 3.5 Procesamiento del semen
- 3.6 Técnicas de inseminación artificial

Unidad 4. Producción in vitro de embriones

- 4.1 Ventajas y desventajas
- 4.2 Maduración in vitro
- 4.3 Fertilización in vitro
- 4.4 Cultivo de embriones in vitro

Unidad 5. Evaluación de gametos y embriones

- 5.1 Morfología de los gametos y embriones
- 5.2 Parámetros morfológicos, fisiológicos y bioquímicos usados para evaluar
- 5.1 Ovocitos
- 5.2 Espermatozoides
- 5.3 Embriones

Unidad 6. Trasplante de embriones

- 6.1 Ventajas y desventajas
- 6.2 Superovulación y fecundación
- 6.3 Técnicas de extracción de embriones
- 6.4 Evaluación de la calidad de embriones
- 6.5 Sincronización de receptoras

Unidad 7. Preservación de gametos y embriones

- 7.1 Preservación de gametos a corto plazo
- 7.2 Preservación de gametos y embriones a largo plazo
- 7.3 Preservación de gametos y embriones en diferentes

especie

7.4 Extensores

7.5 Técnicas de criopreservación

Unidad 8. Sexado de espermatozoides y embriones

8.1 Historia

8.3 Ventajas y desventajas

8.2 Métodos de sexado

Bibliografía

1. Frandson & Spurgeon. 1995. Anatomía y Fisiología de los animales Domésticos. Ed. Interamericana. 5ª Edició. México, D.F. Pp. 1-389.
2. Hafez E.S.E., Hafez B. 2004. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ª edición. Ed. McGrawHill. México, D.F.
3. Gordon, I. 2005. Reproductive technologies in Farm Animals. 1a edición. Ed. CABI Publishing.
4. McDonald. 1998. Reproducción y Endocrinología Veterinaria. Ed. Interamericana. 4ª Edición. México, D.F. Pp. 1-279.
5. Society for Reproduction and Fertility. 1960. Journal of Reproduction and fertility. Disponible en: <http://www.reproduction-online.org/>
6. The American Society of Andrology. 1980. Journal of Andrology. Disponible en: <http://www.andrologyjournal.org/>
7. Japanese Society of Animal Reproduction. 1994. Journal of Reproduction and Development. Disponible: <http://www.jstage.jst.go.jp/browse/jrd>
8. Official Journal of the Society for the Study of Reproduction. 1969. Biology of Reproduction. Disponible en: <http://www.biolreprod.org/>
9. Official Journal of the Brazilian College of Animal Reproduction. 2004. Animal Reproduction. Disponible en: <http://www.cbra.org.br/apresentacao.do>

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: MANEJO DE ANIMALES DE LABORATORIO **Etapas:** Terminal (optativa)

Área de conocimiento: BIOLOGÍA

Competencia:

Aplicar los conocimientos de la fisiología, nutrición y reproducción de las principales especies de animales de laboratorio con apego a la normatividad relacionada con el uso y manejo de animales de experimentación, para emplearlos como modelos animales en investigación biotecnológica y biomédica, con actitud y reflexiva y con responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Entregar una bitácora y una camada de animales de laboratorio manejados en el bioterio durante al menos tres generaciones. La bitácora deberá incluir el seguimiento de salud, comportamiento y cruces de los progenitores.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos

Unidad 1. Generalidades

1. Definición y características del animal de experimentación
2. Macroambiente: Definición y análisis. Temperatura. Humedad. Luz. Ventilación. Ruidos. Barreras.
3. Microambiente: Definición y análisis. Caja y Jaula. Lecho. Densidad animal. Alimento y agua. Manejo de insumos. Esterilización de materiales y equipos. Enriquecimiento ambiental.
4. Bioterio. Acondicionamiento de aire. Diseño y construcción. Bioterios de producción

y de experimentación. Distribución de superficies. Circulación. Administración.

Unidad 2. Biología de los animales de laboratorio

1. **Ratón:** El ratón como animal de experimentación. Biología general. Alojamiento. Ciclo de vida y ciclo reproductivo. Manejo reproductivo. Usos. Técnicas de sexado, sujeción, manejo, marcación. Vías de inoculación. Extracción de sangre.
2. **Rata:** La rata como animal de experimentación. Biología general. Alojamiento. Ciclo de vida y ciclo reproductivo. Manejo reproductivo. Usos. Técnicas de sexado, sujeción, manejo, marcación. Vías de inoculación. Extracción de sangre.
3. **Cobayo:** El cobayo como animal de experimentación. Biología general. Alojamiento. Ciclo de vida y ciclo reproductivo. Manejo reproductivo. Técnicas de sexado, sujeción, manejo, marcación. Vías de inoculación. Extracción de sangre.
4. **Conejo:** El conejo como animal de experimentación. Biología general. Alojamiento en el bioterio. Ciclo de vida y ciclo reproductivo. Manejo reproductivo. Técnicas de sexado, sujeción, manejo, marcación. Vías de inoculación. Extracción de sangre.
5. **Hámster:** El hámster como animal de experimentación. Biología general. Alojamiento en el bioterio. Ciclo de vida y ciclo reproductivo. Manejo reproductivo. Técnicas de sexado, sujeción, manejo, marcación. Vías de inoculación. Extracción de sangre.

Unidad 3. Manejo reproductivo y nutricional

1. Sistemas reproductivos de los animales de laboratorio
2. Registros de pedigree
3. Colonias de fundación y de expansión
4. Requerimientos nutricionales de los animales de laboratorio
5. Sistemas de alimentación para animales de laboratorio
6. Bitácoras

Unidad 4. Salud de los animales de laboratorio

1. Enfermedades parasitarias comunes en los animales de laboratorio
2. Enfermedades bacterianas y virales comunes de los animales de laboratorio
3. Prevención de enfermedades en animales de laboratorio
4. Aislamiento y cuarentena
5. Obtención de animales libres de patógenos específicos (SPF: specific pathogen free)

Unidad 5. Bienestar animal y ética

1. Características físicas de los animales sanos
2. Comportamiento saludable y patológico de los animales de laboratorio
3. Comités de ética para el manejo de animales en experimentación
4. Legislación sobre el uso de animales para experimentación

Bibliografía

- Academia Nacional de Medicina.1999. Guía para el cuidado y uso de los animales de Laboratorio. Academia Nacional de Medicina. México D.F.
- Barbado J.L. 2003. Cria de Conejos. Editorial Albatros.
- Benavides F.J., Guénet J.L. 2003. Manual de Genética de Roedores de Laboratorio: Principios Básicos y Aplicaciones. Universidad de Alcalá de Henares. España.
- Cardozo M.C., Osorio A.M., Constanza M.C. 2007. Animal como sujeto experimental. Aspecto técnicos y éticos. Universidad de Chile.
- Chauca Z.L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Food & Agriculture Org.
- Cuba C. A. 1982. Manual de patología de animales de laboratorio. Organización Mundial de la Salud.
- Harkness J. y Wagner J.E. 1989. The biology and medicine of rabbits and rodents. Lea & Febiger. Philadelphia, Pa.
- Institute of Laboratory Animal Resources (Estados Unidos). Commission on Life Sciences, National Research Council. 2003. Guía para el cuidado y uso de animales de laboratorio.
- Lazaro.L.2010. Cría Rentable de Conejos. Manual teorico-práctico(Producción y Comercialización). Edición 1.
- NRC. 1978. Nutrient requirements of laboratory animals : rat, mouse, gerbil, guinea pig, hamster, vole, fish. 3a. edición. National Academy of Sciences. Washington, D. C.
- Sáiz Moreno L., J., Compairé F. C. 1983. Animales de laboratorio: (producción, manejo y control sanitario). IGME.
- Santolaria B.P., Yániz A.P. 2001. Aspectos Básicos de la Reproducción. Universidad de Zaragoza.
- Zúñiga J.J., Orellana J.M., Tur J.A. **2009. Ciencia y tecnología del animal de laboratorio vol. I /II.** Universidad de Alcala de Henares. España.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: EMPRENDEDORES

Etapa: TERMINAL
OPTATIVA

Área de conocimiento: ÁREA: ECONÓMICO ADMINISTRATIVA Y HUMANÍSTICA

Competencia:

Diseñar un plan de negocios de una empresa agropecuaria, a través de la revisión teórica y práctica de las herramientas tecnológicas y conceptuales, con la finalidad de implementar la estructura legal ante los órganos estatales y federales creando una visión y cultura emprendedora con una actitud discreta, responsable e innovadora.

Evidencia de desempeño:

- Plan de negocios basándose en las áreas esenciales de una empresa, debe ser elaborado en equipos de 4 a 6 alumnos y será entregado al finalizar el semestre, debe ser realizado cuidando la ortografía y limpieza del mismo.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02		02		02	06	

Contenidos Temáticos

Unidad I La cultura emprendedora

- 1.1. Conceptos de la cultura emprendedora

- 1.2. ¿Qué es un emprendedor?
- 1.3. Características de un emprendedor
- 1.4. Tipos de emprendedores
- 1.5. Valores éticos del emprendedor
- 1.6. Habilidades de un emprendedor con éxito.
- 1.7. Creatividad e Innovación
 - 1.7.1. Proceso creativos
 - 1.7.2. Barreras de la creatividad
 - 1.7.3. Técnicas de creatividad para la generación de ideas
 - 1.7.4. Desarrollo de ideas de negocio.
- 1.8. Análisis y selección de la mejor alternativa para desarrollar el plan de negocios.

Unidad II. Creación de la empresa

2. 1. Contenido de un plan de negocios
- 2.2. Ubicación física de la empresa
- 2.3. Giro de la empresa
- 2.4. Selección del régimen mas apropiado
- 2.5. Imagen Corporativa
 - 2.5.1. Nombre
 - 2.5.2..Logotipo
 - 2.5.3. Slogan
 - 2.5.4. Analisis Foda
- 2.6. Visión y Misión de la empresa
- 2.7. Ventaja competitiva
- 2.8. Objetivos a corto, mediano y largo plazo
- 2.9. Organigrama
- 2.10. Descripción de puestos

Unidad III. Marco legal de la empresa

- 3.1. Formas de constitución de la empresa
- 3.2. Permisos federales, estatales y municipales
 - 3.2.1. Constitución
 - 3.2.1.1. Permiso para la constitución de sociedades. (SRE)
 - 3.2.1.2. Constitución de sociedades. (Notario Público)
 - 3.2.1.3. Inscripción al registro federal de contribuyentes. (SHCP)
 - 3.2.2. Instalación
 - 3.2.2.1. Padrón del ayuntamiento
 - 3.2.2.2. Licencia de bomberos
 - 3.2.3. Operación
 - 3.2.3.1. Aviso de funcionamiento. (SSA)
 - 3.2.3.2. En caso de tratar sustancias o productos químicos: licencia sanitaria. (SSA)
 - 3.2.3.3. En caso de generar residuos peligrosos: aviso como empresa generadora de residuos peligrosos. (SEMARNAT)
 - 3.2.3.4. Actas de integración a la comisión de seguridad e higiene. (STPS)
 - 3.2.3.5. Registro patronal de trabajadores. (IMSS)
 - 3.2.3.6. Inscripción al impuesto sobre nómina. (SFDS)

Unidad V. Panorama general de la Mercadotecnia

- 4.1. Importancia de la mercadotecnia
- 4.2. Objetivos de la mercadotecnia
- 4.3. Investigación de mercado
 - 4.3.1. La encuesta (Tipos de pregunta)
 - 4.3.2. Análisis de precios
 - 4.3.3. Imagen corporativa
 - 4.3.4. Promoción y publicidad
 - 4.3.5. Diseño del producto

Bibliografía

Anzola Sérvulo, 2005. De la idea a tu empresa. Editorial McGraw Hill, México.

Anzola Sérvulo, 1995. La actitud emprendedora: espíritu que enfrenta los retos del futuro. Editorial McGraw Hill, México.

Frinch Brian, 2002. Como desarrollar un plan de negocios. Editorial Gedisal.

García Enrique. 2002 Formación de Emprendedores.

González Miriam Rocío, 2007. Manual de apuntes para emprendedores. Editorial UABC.

Alcaraz Rafael, 2001. El Emprendedor de Éxito: Guía de Planes de Negocio, Editorial McGraw Hill, México.

Guerra Guillermo y Aguilar Alfredo, 1995. Guía de Mercadeo para el Administrador de Agronegocios. Noriega Editores.

Puchol Luis. El Libro del Emprendedor: Como Crear tu Empresa y Convertirte en tu Propio Jefe, 2005. Editorial Díaz de Santos Sánchez, Alfonso. Desarrollo de Emprendedores. Editorial McGraw Hill.

Sánchez, Alfonso. 1993. El plan de negocios del emprendedor. Editorial McGraw Hill

Shefsky, Lloyd E., 1997. Los emprendedores no nacen, se hacen: aprenda los secretos de 200 emprendedores exitosos Editorial McGraw Hill, México.

Rodríguez Estrada, Mauro. Liderazgo. Editorial Serie Capacitación.

Villalobos Gustavo, 2011. Emprendedores. Ed. Limusa.

Elaborado por:

Yaralín Aceves Villanueva

Rosalva Ornelas Magdaleno

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: BIOÉTICA **Etapa** Terminal (optativa)

Área de conocimiento: ECONÓMICO ADMINISTRATIVA Y HUMANÍSTICA

Competencia:

Emplear la biotecnología, sus procesos y productos con amplios y sólidos principios de ética y responsabilidad, de manera adecuada y respetuosa de los seres vivos y las personas con una conciencia ecológica para evitar el daño al ambiente y a la salud de los organismos con actitud objetiva y reflexiva.

Evidencia de desempeño:

Entregar un portafolio de evidencias que incluya los reportes de las lecturas recomendadas por el profesor. Cada reporte deberá llevar un resumen del tema analizado y el cuestionario resuelto para cada lectura.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		3		1	5	

Contenidos Temáticos

Introducción a la bioética

1. Definición de Bioética
2. Antecedentes de la Bioética
3. Principios generales de la bioética
4. La Bioética y las ciencias de la vida, la salud y la ecología
5. Medios y fines de la Bioética
6. Principales teorías éticas (utilitarismo, deontologismo, principialismo y ética situacional).

Bioética y biotecnología

1. Definición de biotecnología
2. Evaluación

3. ón de procesos y productos biotecnológicos La
3. percepción pública de la biotecnología

Ética en el uso y manejo de animales

1. E
species animales de laboratorio y experimentación
1. E
videncias de que los animales experimentan dolor, emociones y estados mentales
2. B
bienestar de los animales destinados para consumo e investigación
3. L
límites en los métodos de reproducción, crianza, explotación y transporte
4. C
comercialización de los animales
5. B
bioética en investigación científica
6. C
códigos, guías y normas en el uso, cuidado y muerte de los animales destinados a Investigación
7. J
justificación ética de un protocolo de investigación
8. A
alternativas para los modelos experimentales
9. C
comités de ética en las instituciones donde se realiza investigación en animales

Bioética y uso de Organismos Genéticamente Modificados

1. Definición
definición de un organismo transgénico o genéticamente modificado
2. Legislación
legislación para el empleo de OGM en México
3. Evaluación
evaluación de OGM's
4. Empleo
empleo de OGM's en México
5. La
la percepción pública de los OGM's y el papel de informador del biotecnólogo

Comités de ética

1. Principios y objetivo de los comités de ética
2. Integración de un comité de ética
3. Actividades y propuestas de los comités de ética

Aspectos legales

1. Bioética y derecho
2. Legislación mexicana aplicable a la bioética
3. El Código y el Comité de Bioética en la investigación

Temas selectos

1. Investigación al principio de la vida y selección de sujetos
2. Manejo de animales (laboratorio, bioterio, cautiverio)
3. Biotecnologías
4. Bioética ambiental

Bibliografía

- Bernal J. D. 1997. La Ciencia en la Historia, México, Ed. Nueva Imagen.
- Hernández A. J. L. 1999. Ética en la investigación biomédica, Ed. Manual Moderno
- Ho, Mae-Wan. 2001. Ingeniería genética: sueño o pesadilla. Gedisa. España.
- Lindberg D.C. 2002. Los Inicios de la Ciencia Occidental. Ed. Paidos
- León F.J. 2011. Bioética. Ediciones Palabra, colección Albatros. España.
- Maliandi R. 2004. Ética: dilemas y convergencias, cuestiones éticas de la identidad, la globalización y la tecnología. Editorial Biblos. España.
- Muñoz E. 2001. Biotecnología y sociedad: Encuentros y desencuentros. Cambridge University Press. Madrid.
- Muñoz R.J. 2004. Alimentos transgenicos/Transgenic Food: Ciencia, ambiente y mercado: Un debate abierto. Siglo XXI. México.
- Núñez de Castro I. 2008. La bioética: un camino para el presente. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente. México.
- Villalobos A.V.M. 2008. Los transgénicos: oportunidades y amenazas. Mundiprensa. España.

Soberón M.F.J. 2008. La ingeniería genética, la nueva biotecnología y la era genómica. Fondo de Cultura Económica. México.

BIOINFORMATICA

NANOTECNOLOGIA

TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
 COORDINACION DE FORMACION BASICA
 COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION UNIVERSITARIA
 DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE-

Descripción Genérica de Asignaturas

Elaboró: Dr. Tomas Salvador Medina Cervantes:
 tosamece@hotmail.com

Descripción Genérica

Nombre: AGROECOSISTEMAS Etapa: TERMINAL (optativa)

Área de conocimiento: BIOLOGÍA

Competencia:

Analizar el enfoque filosófico atomista y de sistemas, para identificar los componentes e interacciones de los subsistemas suelo, cultivo, malezas, plagas y enfermedades, mediante la revisión de sus modelos que conforman los sistemas agrícolas en la región. Con una actitud responsable, crítica, honesta y protección del ambiente.

Evidencia de Desempeño:

Conformar un portafolio que contenga los ensayos de cada contenido temático, reportes de prácticas, hoja de cálculo del plan de operación de un agroecosistema, los cuales incluirán: introducción, supuestos, desarrollo del trabajo, resultados, conclusiones y revisión de literatura, y un cartel con el desarrollo fenológico de un cultivo establecido donde incluya la presencia en tiempo y espacio de la maleza, plagas y enfermedades.

	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
Distribución	02			02	02	06	

Contenidos Temáticos

UNIDADES

1. Sistemas

- 1.1 Teoría de sistemas
- 1.2 Estructura y función
- 1.3 Construcción de modelos
- 1.4 Análisis de un sistema

2. El Agroecosistema

- 2.1 Estructura y función
- 2.2 Análisis del Agroecosistema
- 2.3 Flujos de energía, materiales, información
- 2.4 paquete tecnológico

3. El subsistema suelo

- 3.1 Estructura y función

- 3.2 Arreglo espacial y cronológico
- 3.3 3.3 Balance hídrico
- 3.4 Procesos abióticos y bióticos

- 4. El subsistema cultivo
 - 4.1 Estructura y función
 - 4.2 Arreglo espacial y cronológico
 - 4.3 Cultivos asociados
 - 4.4 Simulación del crecimiento

- 5. El subsistema malezas
 - 5.1 Estructura y función
 - 5.2 Clasificación por el tipo de hoja
 - 5.3 Arreglo espacial y cronológico
 - 5.4 Efecto nocivo y benéfico

- 6. El subsistema plagas
 - 6.1 Estructura y función
 - 6.2 Interacciones con otros subsistemas
 - 6.3 Nización, migración, dispersión
 - 6.4 Ciclos de vida

- 7. El subsistema enfermedades
 - 7.1 Estructura y función
 - 7.2 Relación patógeno-hospedante
 - 7.3 Interacciones con otros subsistemas
 - 7.4 Resistencia vertical y horizontal

- 8 Tipos de investigación en agroecosistemas
 - 8.1 Inductivo-deductivo

8.2 Empírico

8.3 Estudio de caso

8.4 Encuestas e históricos

Referencias bibliográficas actualizadas

4. Altieri, M.A. 1997. El Agroecosistema: determinantes, recursos, procesos y sustentabilidad. En MA Altieri (Ed) Agroecología: bases teóricas para una agricultura sustentable. 87-115.
5. Blannet, H.F. 1955. Climate as an index of irrigation needs. Water, the yearbook of agriculture. Washington, D.C. The United States Printing Office.
6. Cox, G.W. 1984. The linkage of inputs to outputs in agroecosystems. In: Lowrance R, B.R. Stinner & G.J. House (Ed) 1984. Agricultural Ecosystem: Unifying concepts. J. Wiley & Sons. New York: 187-208.
7. Hart. R. D. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Centro Agronómico tropical de investigación y enseñanza. (Serie materiales de enseñanza/CATIE no.1) Turrialba Costa Rica ISBN 9977-951-61-6 160
8. Agriculture, Ecosystems & Environment and Agro- Ecosystems. Journal of Elsevier publications
9. Odum, E. P. 1971. Fundamental of Ecology. Washington, D.C. Saunders. 574p.
10. Speeding, C.R. W. 1975. The biology of agricultural systems. Academic Press. London. 261p.
11. Sutton, D.B. y Harmond, N.P. 1977. Fundamentos de ecología. Editorial LIMUSA 295p.
12. Tropical and subtropical agroecosystems. Publicación de la Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
COORDINACIÓN DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE-

Descripción Genérica de Asignaturas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA

Unidad de aprendizaje: Fisiología Poscosecha **Etapa** TERMINAL OPTATIVA

Área de conocimiento: Biología

Competencia:

Evaluar aditivos o polímeros comestibles mediante la utilización de principios y técnicas de manejo poscosecha para mejorar la calidad final y prolongar la vida de anaquel de un producto agrícola con disposición al trabajo en equipo, responsabilidad social y respeto al ambiente.

Evidencia de desempeño:

Elaborar y evaluar un aditivo o polímero comestible con utilidad comercial como producto biotecnológico que mejore y prolongue la vida de anaquel de un producto agrícola al menos de una semana.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	02	02			02	06	

Contenidos Temáticos

Unidad I. Introducción a la Fisiología Poscosecha.

- 1.1. Primeros estudios poscosecha.
- 1.2. Biología y Tecnología Poscosecha: Un Panorama.

Unidad II. Fisiología Poscosecha

- 2.1. Tejidos en productos agrícolas cosechados.
- 2.2. Componentes químicos estructurales de los productos agrícolas.
- 2.3. Respiración celular.
- 2.4. Etileno.
- 2.5. Cambios fisiológicos asociados con la senescencia.

2.6. Cambios bioquímicos asociados a calidad y vida de anaquel en productos agrícolas.

Unidad III. 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 modificadas en el transporte y almacenamiento.
- 3.9. Muestreo y análisis de gases.
- 3.10. Enfermedades y plagas poscosecha.
- 3.11. Transporte.
- 3.12. Factores de seguridad y calidad.
- 3.13. Formulación de aditivos o polímeros comestibles.
- 3.14. Aditivos y polímeros utilizados en poscosecha.
- 3.15. Sistemas de manejo poscosecha.

Bibliografía

- Armitage A. and J. Laushman. **2003**. Specialty Cut Flowers. Timber Press, 2nd Edition. Oregon, USA. 586 p.
- Bartz J. and J. Brecht. **2003**. Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables. Marcel Dekker Inc. 2nd Edition. NY, USA.
- Chanda M. and S. Roy. **2007**. Plastics Technology Handbook. CRC Press, 4th Edition. Florida, USA.
- do Nascimento Nunes M. **2008**. Color Atlas of Postharvest Quality of Fruits and Vegetables. Blackwell Publishing. Iowa, USA. 463 p.
- Florkowski W., R. Shewfelt, B. Brueckner and S. Prussia. **2009**. Postharvest handling: A Systems Approach. Academic Press Elsevier, 2nd Edition. USA. 615 p.
- Golob P., G. Farrell and J. Orchard. **2002**. Crop Postharvest: Science and Technology Volume 1. Blackwell Science. UK. 554 p.
- González-Aguilar G., A. Gardea y F. Cuamea-Navarro. **2005**. Nuevas Tecnologías de Conservación de Productos Vegetales Frescos Cortados. CIAD. México. 558 p.
- Hardenburg R., A. Watada y C. Wang. 1988. Almacenamiento comercial de frutas, legumbres y existencias de floristerías y viveros. Agriculture Handbook No. 66, USDA. USA. 121 p.
- Kader A. **2002**. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Third Ed. University of California Agriculture and Natural Resources. USA. p. 284.
- Khan N. **2006**. Ethylene Action in Plants. Springer. Heidelberg, Germany. 206 p.

- Nell T. y M. Reid. **2002**. Poscosecha de las Flores y Plantas. Society of American Florists. Ediciones Hortitecnia. Bogotá, Colombia. 215 p.
- Paliyath G., D. Murr, A. Handa, and S. Lurie. **2008**. Postharvest Biology and Technology of Fruits, Vegetables and Flowers. Wiley-Blackwell. Iowa, USA. 482 p.
- Pantastico E. 1979. Fisiología de la Post-recolección. Manual y utilización de frutas tropicales y subtropicales. Ed. CECSA.
- Romojaro F., F. Riquelme y T. Pretil. 1996. Nuevas Tecnologías de conservación de frutas y hortalizas. Ed, Mundi-Prensa. 221 p.
- Schaller E. and J. Kieber. **2002**. Ethylene. *In: The Arabidopsis Book*. American Society of Plant Biologists. USA. 17 p.
- Valpuesta V. **2002**. Fruit and Vegetable Biotechnology. CRC Press. Florida, USA.
- Wills R., B. McGlasson, D. Graham and D. Joyce. 1998. An Introduction to the Physiology & Handling of Fruits, Vegetables & Ornamentals. CAB International. Hyde Park Press, Adelaide, South Australia.
- Yahia E., I. Higuera. 1992. Fisiología y Tecnología de Postcosecha de Productos Hortícolas. Ed. Limusa. México, D.F.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Unidad de aprendizaje:

PROPAGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE PLANTAS

Etapa: **TERMINAL OPTATIVA**

Área de conocimiento:

Competencia:

Comprensión sobre el manejo, propagación y conservación de plantas de importancia económica, con el fin de establecer efectos en la productividad regional, con actitud crítica, responsable y de compromiso con el ambiente.

Evidencia de Desempeño:

Desarrollo de técnicas de manejo, propagación y conservación de diferentes especies de cultivos productivos de la región, así mismo desarrollo de un manual de actividades realizadas durante el desarrollo de dichas técnicas.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
Distribución	2				2	2	6	-

Contenido Temático

Duración en horas.

Unidad I. Generalidades de la propagación vegetal

Unidad II. Alternativas de conservación de especies vegetales.

Unidad III. Factores genéticos de la conservación de especies vegetales

Unidad IV. Estructuras para la propagación de plantas

Unidad V. Propagación, contenedores y sanidad.

Unidad VI. Técnicas de propagación (raíces, tallos, hojas, injertos)

Unidad VII. Micropropagación

Unidad VIII. Mitos de la propagación y derechos de propiedad intelectual

BIBLIOGRAFIA

Básica:

1. **Caula A. Beyl. 2008. Plant Propagation Concepts and Laboratory Exercises, 4^a Edición, CRC Press. Boca Raton Fla. USA.**
2. **Thomas-Hartmann, T. 1997. Plant propagation: Principles and practices. Prentice-Hall International.**
3. **M. K. Sadhu. 1989. Plant Propagation, 3^a Edición, New Age International. Delhi. Newagepublishers.com**

COMPLEMENTARIA

American Society for Horticultural Science. <http://ashs.org>.

ELABORADO POR:

**Dr. Fidel Núñez Ramírez.
Dr. Alejandro Manelick García López
Profesores-investigadores del ICA-UABC
ENERO DE 2012.**

ETNOFARMACOLOGIA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACION DE FORMACION BASICA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACION CURRICULAR Y FORMACION DOCENTE
Descripción Genérica de Unidad de Aprendizaje

Unidad de aprendizaje: ENOLOGIA FRUTICOLA Etapa: TERMINAL OPTATIVA

Área de conocimiento: _____

Competencia:

Identificar los diferentes procesos en la elaboración de vinos y alcoholes de importancia agrícola, mediante la utilización de metodologías apropiadas, con el fin de establecer el aprovechamiento de cultivos frutícolas de la región, con actitud crítica, responsable y de compromiso con el ambiente.

Evidencia de Desempeño:

Elaboración de un documento de antologías sobre producción de vinos y alcoholes de productos frutícolas, así como la producción física de vinos y alcoholes de frutos de la región.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
Distribución	2		2			2	6	-

Contenido Temático

Duración en horas.

Unidad I. Citología, taxonomía y ecología de los frutales

Unidad II. Bioquímica de la fermentación de alcoholes.

Unidad III. Desarrollo de levaduras.

Unidad IV. Bacterias del ácido láctico y su metabolismo

Unidad V. Bacterias del ácido acético y su utilización

Unidad VI. La utilización del dióxido de azufre en el tratamiento del mosto y el vino

.

Unidad VII. Maduración de los frutos, cosecha y tratamientos pre-fermentación

Unidad VIII. Métodos de vinificación.

BIBLIOGRAFIA

- 1. Ribereau-GAvon, P., D. Dobaudieu, B. Donéche y A. Lonvaud. 2006. Handbook of enology. Editorial Willey.**
- 2. Karen M. Maib 1996. Tree Fruit Physiology: Growth and Development : A Comprehensive Manual for Regulating Deciduous Tree Fruit Growth and Development, 3ª Edición, Yakima, Wash. Good Fruit Grower**
- 3. Alan J. Buglass. 2011. Handbook of Alcoholic Beverages: Technical, Analytical and Nutritional Aspects. John Wiley & Sons**
- 4. N. Flores-Ramírez, R. A. Martínez-Peniche, E. Fernández-Escartín, J. L. Gallegos-Pérez, M. I. Díaz-Cervantes y S. R. Vásquez-García. 2005. Características fisicoquímicas en vinos tintos: método tradicional y maceración carbónica empleando dos cepas de la levadura saccharomyces cerevisiae. Revista Mexicana de Ingeniería Química. 287-297.**

**ELABORADO POR:
DR. FIDEL NUÑEZ RAMÍREZ
DRA. NOEMÌ GPE. TORRENTERA OLIVERA
Profesores-investigadores del ICA-UABC
ENERO DE 2012.**

ELABORACION DE PRODUCTOS NO COVENCIONALES.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Agrobio (2010). La Biotecnología frente a la crisis alimentaria disponible en el http://www.agrobio.org/index.php?option=com_content&task=view&id=6125
[Fecha de consulta: 12 de octubre de 2010].
- Conacyt (2008). *Biotecnología, Oportunidad de Negocio, en el* <http://148.207.1.2/Comunicacion/Agencia/notas/Tecnologia/biotecnologia-sncyt.htm>[Fecha de consulta: 12 de enero de 2011 de Investigación consultado
- Falck-Zepeda, José; Cesar Falconi; Maria Jose Sampaio- (2009). La Biotecnología Agropecuaria en América Latina. Una Visión Cuantitativa, en el <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/ifpridp00860sp.pdf>, [Fecha de consulta: 15 de enero de 2011]
- FAO, 2000. La biotecnología en la alimentación y la agricultura, en el <http://www.fao.org/biotech/stat.asp?lang=es>, [Fecha de consulta: 18 de
- FAO, 2004. "El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación 2003-2004" en el http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/006/y5160s/y5160s00.htm [Fecha de consulta: 20 de diciembre de 2010]
- FAO, 2005. "El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación 2004-2005" en el <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/006/y5160s/y5160s01.pdf>
- Gobierno de Baja California Plan estatal de Desarrollo 2008-2013 en el <http://www.lib.utexas.edu/benson/lagovdocs/mexico/bajacalifornia/ped/ped%2008-2013.pdf> [Fecha de consulta: 18 de diciembre de 2010]
- Investibaja, (2010). Biotecnología en baja california [http://investibaja.gob.mx/industrias/biotecnología](http://investibaja.gob.mx/industrias/biotecnologia).
<http://www.investinbaja.gob.mx/industrias/biotecnologia.htm>[Fecha de consulta: 12 de diciembre de 2010]

IX. APROBACION POR EL CONSEJO TECNICO

X. ANEXOS

10.1 FORMATOS METODOLOGICOS

FORMATO I.

PROBLEMÁTICAS Y COMPETENCIA (S) PROFESIONAL (ES).

PROBLEMÁTICAS	COMPETENCIA PROFESIONAL	ÁMBITOS
Insuficiencia de conocimientos en el diseño y evaluación de los procesos de control y calidad de alimentos	1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, honesto y con respeto al ambiente.	Local, estatal, regional, nacional e internacional
Carencia en la aplicación de procedimientos y técnicas biotecnológicas para la obtención de plántulas.	2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad y garantizar la inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente.	Local, estatal, regional, nacional e internacional
Limitados conocimientos en el uso y aplicación de las técnicas y procesos para el aprovechamiento de residuos agroindustriales	3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente.	Local, estatal, regional, nacional e internacional

**FORMATO II.
IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS QUE INTEGRAN LA
COMPETENCIA PROFESIONAL**

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, honesto y con respeto al ambiente</p>	<p>1.1. Generar aditivos y materias primas mediante la aplicación de procesos biotecnológicos para mejorar las características organolépticas y nutrimentales de los productos de la industria alimenticia. con actitud innovadora, creativa, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, y responsabilidad social y ambiental.</p> <p>1.2. Evaluar microorganismos en las materias primas y sus productos derivados mediante bioprocesos con la implementación de técnicas microbiológicas y moleculares, para la disminución y prevención de riesgos sanitarios en el procesamiento de alimentos con actitud objetiva, analítica y responsable.</p> <p>1.3. Utilizar y manipular organismos convencionales y genéticamente modificados así como sus derivados a través de la aplicación de herramientas biológicas con apego a normas vigentes que regulen su aplicación y conservación para garantizar la inocuidad y calidad de los productos agropecuarios con actitud emprendedora disposición para el trabajo multidisciplinario, con responsabilidad social y ambiental.</p> <p>1.4. Implementar los procesos fisicoquímicos y biológicos de la elaboración y conservación de productos agropecuarios aplicando técnicas biotecnológicas, para mejorar e incrementar la calidad y vida de anaquel, que satisfagan las demandas del mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, y con respeto al ambiente</p>

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad y garantizar la inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente.</p>	<p>2.1. Reproducir de forma masiva especies vegetales inocuas mediante la aplicación de técnicas de micropropagación vegetal y cultivo <i>in vitro</i> para garantizar la demanda del sector agropecuario, industria farmacéutica y forestal con actitud innovadora, y uso responsable de los recursos naturales.</p> <p>2.2. Utilizar los organismos de importancia biotecnológica empleando las técnicas de cultivo celular para incrementar la producción de metabolitos en la industria agroalimentaria con actitud innovadora, disposición al trabajo en equipo, responsable, y con respeto al ambiente.</p>

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente.</p>	<p>3.1. Clasificar los residuos y subproductos agroindustriales, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas para emplearse en la generación de nuevos productos y reduciendo el impacto ambiental, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p> <p>3.2. Utilizar y transformar residuos y subproductos agroindustriales, mediante la aplicación de procesos biotecnológicos atendiendo las normas de calidad y seguridad para la formulación de productos alternativos en el área agroindustrial, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>

FORMATO III.

ANÁLISIS DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, DESTREZAS, ACTITUDES Y VALORES

Competencia profesional: 1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, honesto y con respeto al ambiente.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>1.1 Generar aditivos y materias primas mediante la aplicación de procesos biotecnológicos para mejorar las características organolépticas y nutrimentales de los productos de la industria alimenticia. con actitud innovadora, creativa, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, y responsabilidad social y ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Nomenclatura de elementos químicos -Solutos y solventes -Evaluación de calidad de los alimentos -Propiedades reológicas de los alimentos -Composición nutrimental -Normatividad de uso y aplicación de aditivos a los alimentos -Redacción de reportes -Tecnología de la información -Funcionamiento celular de los organismos -Propiedades fisicoquímicas de los alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> -Elaborar soluciones -Redactar protocolos e informes técnicos. -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Expresar correctamente de forma oral y escrita -Utilizar tecnología de la información -Trabajar en equipo y multidisciplinario -Procesar datos -Elaborar bitácoras -Manejar sustancias y residuos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Proactiva -Propositiva -Crítica -Emprendedora -Liderazgo -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Responsable

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Propiedades organolépticas de los alimentos -Procesamiento de alimentos -Características generales de biomoléculas - Conservadores para alimentos y productos agropecuarios. - Suplementos y aditivos en alimentos para animales -Productos perecederos y no perecederos. -Métodos de conservación de alimentos. - Potencial hidrogeno PH y conductividad eléctrica. -Naturaleza de las moléculas biológicas -Energía, enzimas y membranas -Catabolismo de lípidos y proteínas -Ciclo de Krebs y su relaciones metabólicas 	<ul style="list-style-type: none"> -Administración de personal - Manejar el estrés -Analizar información bibliográfica -Aplicar la normatividad de alimentos y ambiental -Evaluar características sensorial -Clasificar Suplementos y aditivos - Clasificar productos perecederos y no perecederos. - Utilizar promotores de crecimiento -Gestionar el registro de patentes -Razonamiento lógico 	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Síntesis de ácidos grasos -Modo de acción de los aditivos -Tipos de hormonas y mecanismos de acción -Efectos biológicos de las hormonas -Prolaminas y promotores de crecimiento -Protección industrial y patentes. -Procesos microbianos -Prebióticos y probióticos -Cálculo y uso de exponentes numéricos -Cálculo de porcentajes -Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones -Ecuaciones de primero y segundo grado -Unidades de medición 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Funciones y gráficas lineales y cuadráticas -Modelos probabilísticos -Estadística descriptiva -Estadística inferencial -Teoría y aplicación del método científico -Parámetros de control de procesos - Protocolos de investigación -Normatividad y calidad de microorganismos en alimentos. -Evaluación de riesgos físicos, químicos y biológicos. -Extracción y purificación de compuestos. 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Dinámica y estática -Inglés técnico. 		
<p>1.2. Evaluar microorganismos en las materias primas y sus productos derivados mediante bioprocesos con la implementación de técnicas microbiológicas y moleculares, para la disminución y prevención de riesgos sanitarios en el procesamiento de alimentos con actitud objetiva, analítica y responsable</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Taxonomía y descripción de microorganismos -Calidad e inocuidad de alimentos -Normatividad sobre presencia y calidad de microorganismos en alimentos -Métodos de conservación de microorganismos -Mecanismos de acción de los microorganismos -Producción de metabolitos en microorganismos -Función de biorreactores - Parámetros de control de bioprocesos -Células procariotas y eucariotas -Microorganismos patógenos 	<ul style="list-style-type: none"> -Clasificar microorganismos -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Razonamiento lógico -Utilizar modelos matemáticos -Identificar células - Identificar características morfológicas y moleculares de los organismos. -Identificar las propiedades organolépticas de los alimentos y materias primas -Corregir riesgos de contaminación de los alimentos -Aplicar técnicas de análisis de alimentos y materias primas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Proactiva -Propositiva -Crítica -Objetiva -Analítica -Emprendedora -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Responsable

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Microorganismos indicadores -Características físico-químicas de la materia prima -Ambiente y presencia de patógenos en los alimentos -Alimentos y bebidas -Métodos de análisis bromatológico -Hongos, levaduras, bacterias y virus en los alimentos -Control higiénico en el manejo de alimentos -Medios de cultivo -Técnicas de muestreo -Funciones y gráficas lineales y cuadráticas -Modelos probabilísticos -Estadística descriptiva 	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar compuestos orgánicos e inorgánicos -Aplicar procedimientos para la conservación y mejora de alimentos y materias primas -Manejar bioterios -Utilizar las tecnologías de la información y comunicación - 	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Estadística inferencial -Biomoleculas -Expresión y regulación génica de células procariotas y eucariotas -Códigos genéticos y sus propiedades -Método científico -Cadena del frio -Estructura y función de la célula y sus Organelos -División celular (mitosis y meiosis). -Características de la membrana celular -Mecanismos de transporte de elementos a través de la membrana celular -Proceso de secreción -Señalización química a nivel celular -Fotosíntesis 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Respiración celular -Microbiología del aire, suelo y agua -Organismos patógenos y no patógenos -Administración de bioterios -Curvas de crecimiento de los microorganismos -Procesos de fermentación -Antibióticos y antivirales - Probióticos y prebióticos -Inglés técnico. 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>1.3. Utilizar y manipular organismos convencionales y genéticamente modificados así como sus derivados a través de la aplicación de herramientas biológicas con apego a normas vigentes que regulen su aplicación y conservación para garantizar la inocuidad y calidad de los productos agropecuarios con actitud emprendedora disposición para el trabajo multidisciplinario, con responsabilidad social y ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Normatividad sobre organismos genéticamente modificados -Técnicas de manipulación de los ácidos nucleicos -Protocolos de bioseguridad para el uso de organismos genéticamente modificados y convencionales -Células procariontas y eucariotas -Reproducción y desarrollo de organismos -Calidad e inocuidad de alimentos -Métodos de conservación de productos agropecuarios -Métodos de conservación y cultivo de células y organismos - Microbiología del aire, suelo y agua - Biomoléculas 	<ul style="list-style-type: none"> Clasificar microorganismos -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Razonamiento lógico -Utilizar modelos matemáticos -Identificar células procariontas y eucariotas - Identificar características morfológicas y moleculares de los organismos. -Identificar las propiedades organolépticas de los alimentos y materias primas -Corregir riesgos de contaminación de los alimentos Prevenir y disminuir riesgos de contaminación al ambiente -Identificar compuestos orgánicos e inorgánicos 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Paciencia -Proactiva -Propositiva -Crítica -Objetiva -Analítica -Emprendedora -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Interés por los fenómenos biológicos -Actualización permanente -Higiene -Responsable en el manejo de equipos, instrumentos e insumos de laboratorios -Puntualidad

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> - Procesos de fermentación -Métodos de purificación de microorganismos -Escalamiento y purificación de metabolitos producidos en la fermentación -Técnicas de muestreo -Funciones y gráficas lineales y cuadráticas -Modelos probabilísticos -Estadística descriptiva -Estadística inferencial -Cálculo y uso de exponentes numéricos -Cálculo de porcentajes -Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones -Ecuaciones de primero y segundo grado 	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar las tecnologías de la información y comunicación 	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Unidades de medición -Funciones y gráficas lineales y cuadráticas -Modelos probabilísticos -Estadística descriptiva -Estadística inferencial -Teoría y aplicación del método científico -Parámetros de control de procesos - Protocolos de investigación -Inglés técnico. 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>1.4. Implementar los procesos fisicoquímicos y biológicos de la elaboración y conservación de productos agroindustriales aplicando técnicas biotecnológicas, para mejorar e incrementar la calidad y vida de anaquel, que satisfagan las demandas del mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, y con respeto al ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Composición química de los productos agropecuarios -Antioxidantes -Aditivos -Enzimas -Biomoléculas -Metabolitos secundarios -Atmósferas modificadas y controladas -Procesos de elaboración embasado y preservación de productos agropecuarios -Alteraciones fisicoquímicas, organolépticas de los productos agropecuarios durante su procesamiento -Tipos de envases para la conservación de alimentos -Transportación y almacenamiento de productos 	<ul style="list-style-type: none"> -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Toma de decisiones -Trabajo en equipos multidisciplinarios -Razonamiento lógico -Utilizar modelos matemáticos -Aplicar la normatividad para la elaboración, embasado y conservación de productos agropecuarios. -Administrar los procesos de la cadena productiva -Identificar las alteraciones bioquímicas en la cadena de producción de productos agropecuarios -Seleccionar el tipo de envases adecuados para la conservación de alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Liderazgo -Paciencia -Proactiva -Propositiva -Crítica -Objetiva -Analítica -Emprendedora -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Interés por los fenómenos biológicos -Actualización permanente -Higiene -Responsable en el manejo de equipos, instrumentos e insumos de laboratorios -Puntualidad

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Microbiología y vida de anaquel -Método científico -Cadena del frio -Características organolépticas y análisis sensorial de los alimentos -Nomenclatura de elementos químicos -Solutos y solventes -Evaluación de calidad e inocuidad de los alimentos -Propiedades reológicas de los alimentos -Composición nutricional -Normatividad de uso y aplicación de aditivos a los alimentos -Redacción de reportes -Tecnología de la información -Funcionamiento celular de los organismos 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar características morfológicas y moleculares de los organismos. -Identificar las propiedades organolépticas y sensoriales de los alimentos y materias primas -Prevenir y disminuir riesgos de contaminación en la cadena de producción de los alimentos -Identificar compuestos orgánicos e inorgánicos -Utilizar las tecnologías de la información y comunicación -Aplicar métodos de conservación de productos agropecuarios -Aplicar los procesos de trazabilidad de productos agropecuarios 	<ul style="list-style-type: none"> -Honesto

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<p>-Productos perecederos y no perecederos.</p> <p>- Potencial hidrogeno PH y Conductividad eléctrica.</p> <p>-Protección industrial y patentes.</p> <p>-Prebióticos y probióticos</p> <p>-Cálculo y uso de exponentes numéricos</p> <p>-Cálculo de porcentajes</p> <p>-Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones</p> <p>-Ecuaciones de primero y segundo grado</p> <p>-Unidades de medición</p> <p>-Funciones y gráficas lineales y cuadráticas</p>		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Modelos probabilísticos -Estadística descriptiva -Estadística inferencial -Métodos numéricos -Teoría y aplicación del método científico -Parámetros de control de procesos - Protocolos de investigación -Normatividad y calidad de microorganismos en alimentos. -Modelos matemáticos -Trazabilidad de productos agropecuarios -Inglés técnico. 		

Competencia profesional: 2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad y garantizar la inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>2.1. Reproducir de forma masiva especies vegetales inocuas mediante la aplicación de técnicas de micropropagación vegetal y cultivo <i>in vitro</i> para garantizar la demanda del sector agropecuario, industria farmacéutica y forestal con actitud innovadora, y uso responsable de los recursos naturales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Reproducción vegetal. - Evaluación de riesgos físicos, químicos y biológicos en la cadena de producción. -Preparación y formulación de medios de cultivo. -Ciclo celular. -Propagación <i>in vitro</i> de especies vegetales. -Técnicas de cultivo celular. -Antibióticos. -Fitohormonas. -Enzimas. -Crecimiento y desarrollo de plantas. -Clasificación de especies vegetales. -Adaptación de especies vegetales. -Taxonomía de especies vegetales. 	<ul style="list-style-type: none"> -Elaborar compuestos químicos. -Observar especies vegetales. -Extraer y purificar metabolitos. -Manejo de equipos e instrumentos de laboratorio. -Redacción de informes técnicos. -Identificar riesgos sanitarios en plantas. -Mantener la sanidad vegetal. -Aplicar antibióticos, fitohormonas y enzimas. -Validar la adaptabilidad de las especies. -Análisis y síntesis de información. 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Discreto en el manejo de la información. -Liderazgo -Paciencia -Proactiva -Propositiva -Crítica -Objetiva -Analítica -Emprendedora -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Interés por los fenómenos biológicos -Actualización permanente

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Producción de sustancias antinutricionales y nocivas. -Interacción planta-ambiente. -Funcionamiento y estructura de la célula. -células eucariotas y procariotas. -Ácidos nucleicos. -Expresión de la información genética. -Tecnologías de la información. -Inglés técnico. -Características generales de los productos naturales. -Producción de metabolitos en vegetales. -Nomenclatura de elementos químicos -Solutos y solventes -Composición nutrimental -Redacción de reportes -Características generales de biomoléculas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Expresión de forma oral y escrita. -Aplicar técnicas de micropropagación. -Aplicar técnicas para cultivos celulares. -Elaborar soluciones y medios de cultivo. -Identificar especies vegetales. -Aplicar el método científico. -Formular proyectos de investigación y desarrollo. -Coordinar equipos de trabajo. -Expresarse de forma oral y escrita. -Relacionarse con la gente. -Analizar e interpretar datos. -Utilizar las tecnologías de la educación e 	<ul style="list-style-type: none"> -Higiene -Responsable en el manejo de equipos, instrumentos e insumos de laboratorios -Puntualidad -Honesto

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> - Potencial hidrogeno PH y Conductividad eléctrica. -Naturaleza de las moléculas biológicas -Energía, enzimas y membranas -Catabolismo de lípidos y proteínas -Ciclo de Krebs y su relaciones metabólicas -Síntesis de ácidos grasos -Producción de biocombustibles. -Síntesis de vacunas. -Terapia celular. -Tipos de hormonas y mecanismos de acción -Efectos biológicos de las hormonas -Fitoestrógenos. -Protección industrial y patentes. -Procesos microbianos -Cálculo y uso de exponentes numéricos -Cálculo de porcentajes 	<ul style="list-style-type: none"> información. -Leer y comprender literatura en inglés. -Manejo de base de datos. -Elaborar bitácoras. -Preparar soluciones -Realizar conversiones -Identificar diferentes tipos de metabolitos -Formular medios de cultivo -Aplicar promotores para el crecimiento de los organismos -Seleccionar microorganismos -Manejar materiales y equipos -Purificar compuestos bioactivos -Interpretar datos 	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>2.2. Utilizar los organismos de importancia biotecnológica empleando las técnicas de cultivo celular para incrementar la producción de metabolitos en la industria agroalimentaria con actitud innovadora, disposición al trabajo en equipo, responsable, y con respeto al ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones -Ecuaciones de primero y segundo grado -Unidades de medición -Funciones y gráficas lineales y cuadráticas -Modelos probabilísticos -Estadística descriptiva -Estadística inferencial -Teoría y aplicación del método científico -Parámetros de control de procesos - Protocolos de investigación -Extracción y purificación de compuestos. -Inglés técnico. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mantenimiento <i>in vitro</i> de células -Mantenimiento <i>in vitro</i> de microorganismos -Aprovechar la capacidad degradativa de los organismos -Identificar los cambios fisicoquímicos de sistemas biológicos -Graficar e interpretar el crecimiento -Calcular parámetros termodinámicos -Manejar calculadoras científicas -Redactar protocolos e informes técnicos. -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Expresar correctamente de forma oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> Discreto en el manejo de la información. -Liderazgo -Paciencia -Proactiva -Propositiva -Crítica -Objetiva -Analítica -Emprendedora Optimización de materiales y productos naturales Innovadora Emprendedora Liderazgo Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Compuestos orgánicos e inorgánicos -Metabolitos -Bioenergética celular -Crecimiento y desarrollo de los organismos -Sistemas de medidas -Mecanismos de transporte en membrana celulares -Reproducción celular -Células procariontas y eucariontas -Teoría endosimbiótica -Procesos de escalamiento en bioreactores -Cinéticas de crecimiento -Biomoléculas -Cambios fisicoquímicos de sistemas biológicos 	<ul style="list-style-type: none"> -Utilizar tecnología de la información -Trabajar en equipo y multidisciplinario -Procesar datos -Elaborar bitácoras -Manejar sustancias y residuos peligrosos 	<ul style="list-style-type: none"> -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Responsable

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Modelos matemáticos -Transformaciones energéticas -Producción de bioprocesos industriales -Soluciones y disoluciones -Producción de biocatalizadores -Procesos de fabricación en tecnologías limpias -Principios biotecnológicos en procesos útiles para la protección y restauración de la calidad ambiental -Aprovechamiento de los microorganismos en la recuperación de la calidad ambiental -Características generales de los productos naturales. -Modelos probabilísticos -Estadística 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	descriptiva -Teoría y aplicación del método científico -Parámetros de control de procesos -Protocolos de investigación -Normatividad y calidad de microorganismos en alimentos. -Evaluación de riesgos físicos, químicos y biológicos. -Extracción, purificación y cuantificación de compuestos -Análisis bromatológico -Procesos de fermentación -Probióticos y prebióticos -Producción de metabolitos en microorganismos -Inglés técnico		

Competencia profesional: 3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente.

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>3.1. Clasificar los residuos y subproductos agroindustriales, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas para emplearse en la generación de nuevos productos y reduciendo el impacto ambiental, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Impacto de los residuos agropecuarios en el ambiente -Métodos físicos, químicos y biológicos para aprovechar los residuos -Técnicas de laboratorio -Definición y clasificación de los residuos y subproductos -Fuentes de residuos orgánicos e inorgánicos. -Riesgos de la producción de residuos y subproductos agroindustriales. -Estadísticas de la producción de residuos -Normatividad federal e internacional del manejo de residuos -Nomenclatura de elementos químicos 	<ul style="list-style-type: none"> -Redactar protocolos e informes técnicos. -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Expresar correctamente de forma oral y escrita -Diseñar experimentos -Utilizar tecnología de la información -Trabajar en equipo y multidisciplinario -Procesar datos -Coordinar grupos de trabajo -Analizar información bibliográfica -Aplicar la normatividad de residuos -Clasificar Suplementos y aditivos 	<ul style="list-style-type: none"> -Innovadora -Proactiva -Propositiva -Crítica -Emprendedora -Liderazgo -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Responsable en el manejo de residuos -honesto

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Potencial hidrogeno PH y conductividad eléctrica. -Análisis de residuos agroindustriales -Características generales de biomoleculas -Funcionamiento celular de los organismos -Tipos de sustratos para crecimiento de microorganismo. -Productos perecederos y no perecederos. - Características generales de los productos naturales -Composición química de los alimentos - Preservación de residuos agroindustriales - Suplementos y aditivos en alimentos -Cálculo de porcentajes 	<ul style="list-style-type: none"> -Clasificar productos perecederos y no perecederos. -Razonamiento lógico 	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
<p>3.2. Utilizar y transformar residuos y subproductos agroindustriales, mediante la aplicación de procesos biotecnológicos atendiendo las normas de calidad y seguridad para la formulación de productos alternativos en el área agroindustrial, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones -Unidades de medición -Funciones y gráficas lineales y cuadráticas -Métodos numéricos -Búsqueda de información técnica actualizada -Impacto de los residuos y subproductos agroindustriales en el ambiente -Métodos físicos, químicos y biológicos para aprovechar los residuos -Productos alternativos de los residuos agroindustriales -Técnicas de laboratorio -Procesos biotecnológicos 	<ul style="list-style-type: none"> -Redactar protocolos e informes técnicos. -Manejar equipos, instrumentos y técnicas de laboratorio -Expresar correctamente de forma oral y escrita -Diseñar experimentos -Utilizar tecnología de la información -Trabajar en equipo y multidisciplinario -Gestión de recursos -Toma de decisiones -Procesar datos -Coordinar grupos de trabajo -Analizar información bibliográfica -Aplicar la normatividad de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> Innovadora -Proactiva -Propositiva -Crítica -Emprendedora -Liderazgo -Flexible -Ordenado -Pulcro -Disposición al trabajo en equipo multidisciplinario -Respeto al ambiente y a los seres vivos -Responsable en el manejo de residuos -honesto

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Fuentes de residuos orgánicos e inorgánicos. -Residuos agroindustriales como sustratos. -Ventajas y desventajas del uso de residuos y subproductos agroindustriales. -Normatividad federal e internacional del manejo de residuos -Nomenclatura de elementos químicos -Potencial hidrogeno PH y conductividad eléctrica. -Energía, enzimas y membranas -Análisis de la calidad de residuos y nuevos productos -Análisis bromatológico de productos y subproductos agroindustriales -Características generales de biomoléculas 	<ul style="list-style-type: none"> -Clasificar Suplementos y aditivos -Clasificar productos perecederos y no perecederos. -Razonamiento lógico -Trabajar bajo presión 	

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none"> -Funcionamiento celular de los organismos -Tipos de sustratos para crecimiento de microorganismo. -Productos perecederos y no perecederos. - Fermentación microbiana - Características generales de los productos naturales -Composición química de los alimentos - Preservación de residuos agroindustriales - Suplementos y aditivos en alimentos -Métodos de conservación de subproductos. -Cálculo de porcentajes -Cálculo y aplicación de operaciones con fracciones 		

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONOCIMIENTOS (SABER)	HABILIDADES (HACER)	ACTITUDES Y VALORES (SER)
	<ul style="list-style-type: none">-Unidades de medición-Funciones y gráficas lineales y cuadráticas-Métodos numéricos-Búsqueda de información técnica actualizada-Inglés técnico.		

**FORMATO IV.
ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.**

Competencia profesional: 1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, honesto y con respeto al ambiente

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
<p>1.1. Generar aditivos y materias primas mediante la aplicación de procesos biotecnológicos para mejorar las características organolépticas y nutrimentales de los productos de la industria alimenticia. con actitud innovadora, creativa, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, y responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>Formular y estandarizar un aditivo o materia prima con utilidad en la industria alimentaria, con propiedades fisicoquímicas, organolépticas y nutrimentales que cumpla con las normas de calidad e inocuidad.</p>
<p>1.2. Evaluar microorganismos en las materias primas y sus productos derivados mediante bioprocesos con la implementación de técnicas microbiológicas y moleculares, para la disminución y prevención de riesgos sanitarios en el procesamiento de alimentos, con actitud objetiva, analítica y responsable.</p>	<p>Elaborar protocolos de aislamiento e identificación de microorganismos en los procesos de producción de alimentos donde aplique técnicas microbiológicas y moleculares</p>
<p>1.3. Utilizar y manipular organismos convencionales y genéticamente modificados así como sus derivados a través de la aplicación de herramientas biológicas con apego a normas vigentes que regulen su aplicación y conservación para garantizar la inocuidad y calidad de los productos agropecuarios con actitud emprendedora disposición para el trabajo multidisciplinario, con responsabilidad social y ambiental.</p>	<p>Elaborar un protocolo sobre la modificación de organismos donde obtenga un producto con aplicación biotecnológica y se apegue a las normas internacionales de bioseguridad y bioética vigentes</p> <p>Reporte de prácticas donde describa el proceso de liberación, manejo y bioseguridad de organismos genéticamente modificados en condiciones controladas aplicando organismos modelo.</p>

<p>1.4.Implementar los procesos fisicoquímicos y biológicos de la elaboración y conservación de productos agroindustriales aplicando técnicas biotecnológicas, para mejorar e incrementar la calidad y vida de anaquel, que satisfagan las demandas del mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, y con respeto al ambiente</p>	<p>Elaborar un producto agroindustrial aplicando las técnicas de análisis fisicoquímicas y biológicas donde la calidad y vida de anaquel se apeguen a las demandas de los mercados nacionales e internacionales</p>
---	---

**FORMATO IV.
ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.**

Competencia profesional: 2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad y garantizar la inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
2.1. Reproducir de forma masiva especies vegetales inocuas mediante la aplicación de técnicas de micro propagación vegetal y cultivo <i>in vitro</i> para garantizar la demanda del sector agropecuario, industria farmacéutica y forestal con actitud innovadora, y uso responsable de los recursos naturales.	Generar especies vegetales de interés agropecuario, industria farmacéutica y forestal donde aplique las técnicas de micro propagación y cultivo jn vitro
2.2. Utilizar los organismos de importancia biotecnológica empleando las técnicas de cultivo celular para incrementar la producción de metabolitos en la industria agroalimentaria con actitud innovadora, disposición al trabajo en equipo, responsable, y con respeto al ambiente.	Elaborar un reporte de practica donde aplique las técnicas de cultivo celular y purificación de algún metabolito de importancia en la industria agroalimentaria

**FORMATO IV.
ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO.**

Competencia profesional: 3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
3.1. Clasificar los residuos y subproductos agroindustriales, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas para emplearse en la generación de nuevos productos y reduciendo el impacto ambiental, con actitud crítica, responsable y compromiso social.	Elaborar un reporte técnico donde clasifique los residuos y subproductos de una empresa agropecuaria considerando sus propiedades fisicoquímicas y biológicas, y proponga alternativas de uso para aquellos residuos que pudieran emplearse en la generación de nuevos productos.
3.2. Utilizar y transformar residuos y subproductos agroindustriales, mediante la aplicación de procesos biotecnológicos, atendiendo las normas de calidad y seguridad para la formulación de productos alternativos en el área agroindustrial, con actitud crítica, responsable y compromiso social.	Elaborar un producto agroindustrial con la utilización de residuos con la aplicación de procesos biotecnológicos que atienda las normas de calidad y seguridad

FORMATO V.

IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE Y UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS

Competencia profesional: 1. Diseñar y evaluar los procesos biotecnológicos mediante la aplicación de técnicas microbiológicas, fisicoquímicas y atendiendo los estándares internacionales de calidad, para mejorar los procesos de elaboración y conservación de productos agropecuarios, que satisfagan las demandas del mercado Local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, honesto y con respeto al ambiente.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADOR A	ETAPA DE FORMACIÓN N	ÁREA DE CONOCIMIENTO
<p>1.1. Generar aditivos y materias primas mediante la aplicación de procesos biotecnológicos para mejorar las características organolépticas y nutritivas de los productos de la industria alimentaria. con actitud innovadora, creativa, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, y responsabilidad social y ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Química orgánica - Química - Matemáticas -Cálculo diferencial e integral. - Física - Tecnología de la información -Metodología de la investigación - Comunicación oral y escrita -Ética y responsabilidad social -Principios agrobiotecnológicos - Biología celular -Biología Molecular -Biología Molecular Aplicada 	<p style="text-align: center;">Biotecnología General</p>	<p style="text-align: center;">Disciplinaria</p>	

	<ul style="list-style-type: none">-Estadística-Diseños experimentales- Ingles Técnico- Ingles básico- Físico- Química-Termodinámica- Fenómenos de transporte- Bioquímica-Nutrición- Microbiología general-Microbiología de alimentos-Análisis de alimentos-Tecnología de alimentos- Administración- Formulación y evaluación de proyectos			
--	---	--	--	--

<p>1.2. Evaluar microorganismos en las materias primas y sus productos derivados mediante la implementación de técnicas microbiológicas y moleculares, para la disminución y prevención de riesgos sanitarios en el procesamiento de alimentos con actitud objetiva, analítica y responsable</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Microbiología general - Microbiología de alimentos - Estadística - Diseño experimentales - Biología molecular - Metodología de la investigación - Matemáticas - Biología celular - Análisis de alimentos - Bioingeniería - Bioquímica - Calculo diferencial e integral - Biología molecular aplicada - Biotecnología 	<p style="text-align: center;">Inocuidad alimentaria</p>	<p style="text-align: center;">Disciplinaria</p>	
--	---	---	--	--

<p>1.3. Utilizar, manipular organismos convencionales y genéticamente modificados así como sus derivados a través de la aplicación de herramientas biológicas con apego a normas vigentes que regulen su aplicación y conservación para garantizar la inocuidad y calidad de los productos agropecuarios con actitud emprendedora disposición para el trabajo multidisciplinario, con responsabilidad social y ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Inocuidad alimentaria - Microbiología general - Bioquímica - Matemáticas - Estadística - Metodología de la investigación -Ingles básico - Ingles técnico -Biotecnología - Biología molecular - Biología molecular aplicada 	<p>Bioingeniería</p>	<p>Disciplinaria</p>	
---	--	-----------------------------	----------------------	--

<p>1.4. Implementar los procesos fisicoquímicos y biológicos de la elaboración y conservación de productos agropecuarios aplicando técnicas biotecnológicas, para mejorar e incrementar la calidad y vida de anaquel, que satisfagan las demandas del mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, y con respeto al ambiente .</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Química orgánica - Química - Bioquímica - Subproductos agroindustriales - Metodología de la investigación - Estadística Diseños experimentales - Tecnología de la información - Microbiología general - Microbiología de alimentos - Matemáticas - Ingles técnico - Ingles básico 	<p>Tecnología de alimentos</p>	<p>Disciplinaria</p>	
---	--	---------------------------------------	----------------------	--

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

Competencia profesional: 2. Aplicar la biotecnología a través de la técnica de micropropagación y cultivos de células para incrementar la productividad y garantizar la inocuidad agrícola que demanda el mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud creativa, responsable y respeto al ambiente

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
2.1. Reproducir de forma masiva especies vegetales inocuas mediante la aplicación de técnicas de micropropagación vegetal y cultivo <i>in vitro</i> para garantizar la demanda del sector agropecuario, industria farmacéutica y forestal con actitud innovadora, y uso responsable de los recursos naturales.	<ul style="list-style-type: none"> -Inocuidad alimentaria -Microbiología general -Biología celular -Biología molecular -Biología molecular aplicada -Tecnología de la información -Ingles técnico -Ingles básico -Química -Química orgánica -Bioquímica -Formulación y evaluación de proyectos -Matemáticas -Estadística -Metodología de la investigación -Administración -Diseños experimentales -Comunicación oral y escrita - Biotecnología 	Biotecnología vegetal	Disciplinaria	

<p>2.2. Utilizar los organismos de importancia biotecnológica empleando las técnicas de cultivo celular para incrementar la producción de metabolitos en la industria agroalimentaria con actitud innovadora, disposición al trabajo en equipo, responsable, y con respeto al ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Química orgánica -Química -Bioquímica -Microbiología general -Biología celular -Estadística -Diseños experimentales -Matemáticas -Metodología de la investigación -Biotecnología -Biotecnología ambiental - Inocuidad alimentaria -Ingles técnico -Ingles básico -Biología Molecular -Biología molecular aplicada -Administración -Análisis de alimentos -Comunicación oral y escrita -Separación y purificación de productos biotecnológicos -Principios agrobiotecnologicos -Termodinámica -Ecología 	<p>Biotecnología industrial</p>	<p>Terminal</p>	
---	---	--	-----------------	--

FORMATO V.

IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE Y UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS

Competencia profesional: 3. Utilizar los residuos agroindustriales, mediante la aplicación de métodos y técnicas biotecnológicas, con apego a normas ambientales, para su transformación y aprovechamiento en los sistemas agropecuarios de la región; con actitud innovadora, con disposición al trabajo en equipo, responsable y con respeto al ambiente. _

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
<p>3.1. Clasificar los residuos y subproductos agroindustriales, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas para emplearse en la generación de nuevos productos y reduciendo el impacto ambiental, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Química -Química orgánica -Bioquímica -Ingles técnico -Ingles básico -Fisicoquímica -Ecología -Microbiología general -Biología celular -Análisis de alimentos -Nutrición -Matemáticas -Estadística -Diseños experimentales - Cálculo diferencial e integral -Metodología de la investigación, -Tecnologías de la información - Comunicación oral y escrita -Ética y responsabilidad social -Principios agrobiotecnológicos 	<p style="text-align: center;">subproductos agroindustriales</p>	<p style="text-align: center;">disciplinaria</p>	

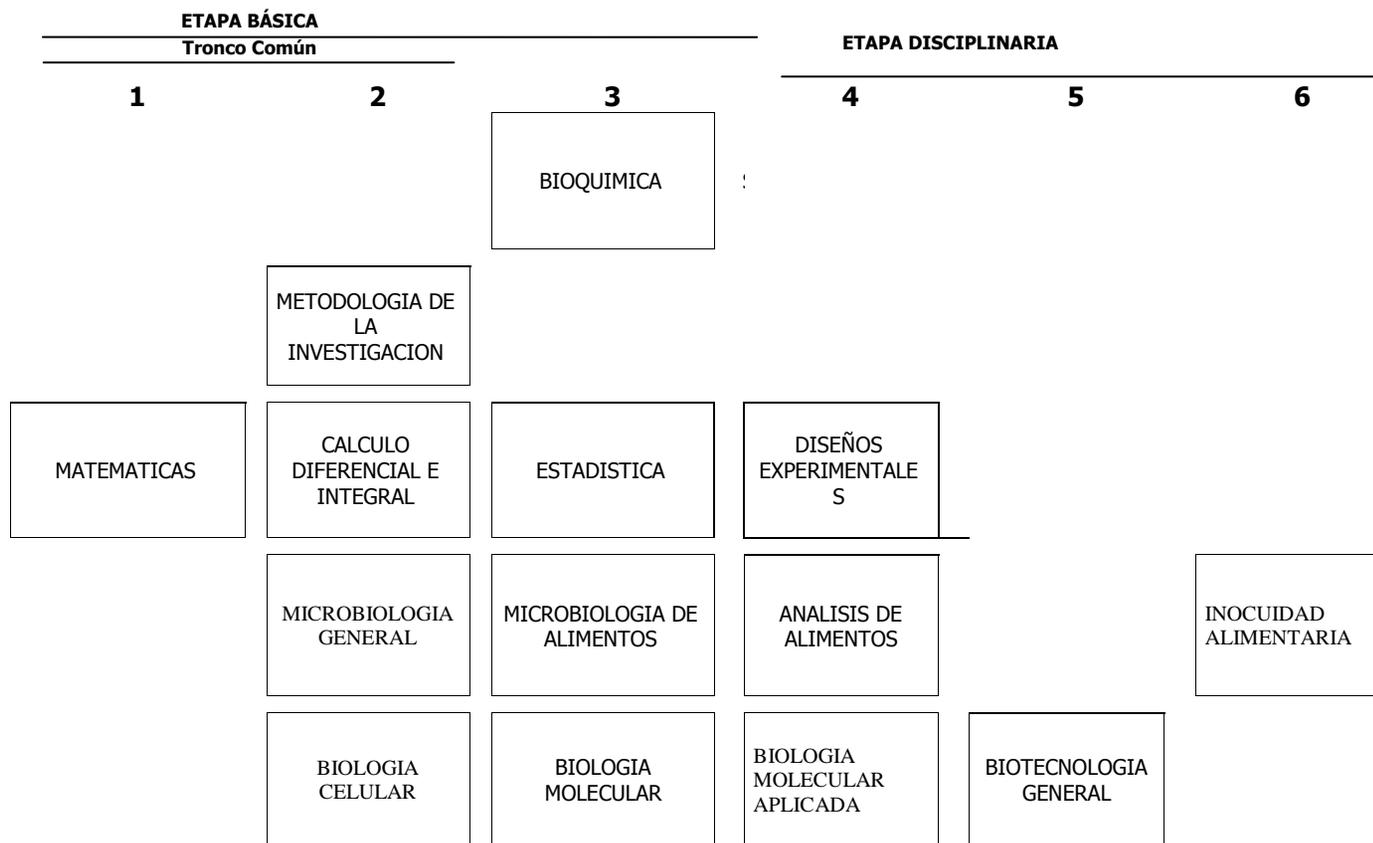
<p>3.2. Utilizar y transformar residuos y subproductos agroindustriales, mediante la aplicación de procesos biotecnológicos atendiendo las normas de calidad y seguridad para la formulación de productos alternativos en el área agroindustrial, con actitud crítica, responsable y compromiso social.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Química -Química orgánica -Bioquímica -Ingles técnico -Ingles básico -Ecología -Biotecnología ambiental -Subproductos agroindustriales -Microbiología general -Inocuidad alimentaria -Biología celular -Fisicoquímica -Análisis de alimentos -Nutrición -Matemáticas -Estadística - Cálculo diferencial e integral -Metodología de la investigación, -Tecnologías de la información - Comunicación oral y escrita -Ética y responsabilidad social -Bioprocesos -Termodinámica -Principios agrobiotecnologicos -Física -Microbiología de alimentos -Fenómenos de transporte -Biotecnología -Biotecnología animal 	<p>Biotecnología industrial</p>	<p>Terminal</p>	
---	--	--	-----------------	--

10.2. IDENTIFICACIÓN DE UNIDADES DE APRENDIZAJE Y UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS POR COMPETENCIA ESPECIFICA

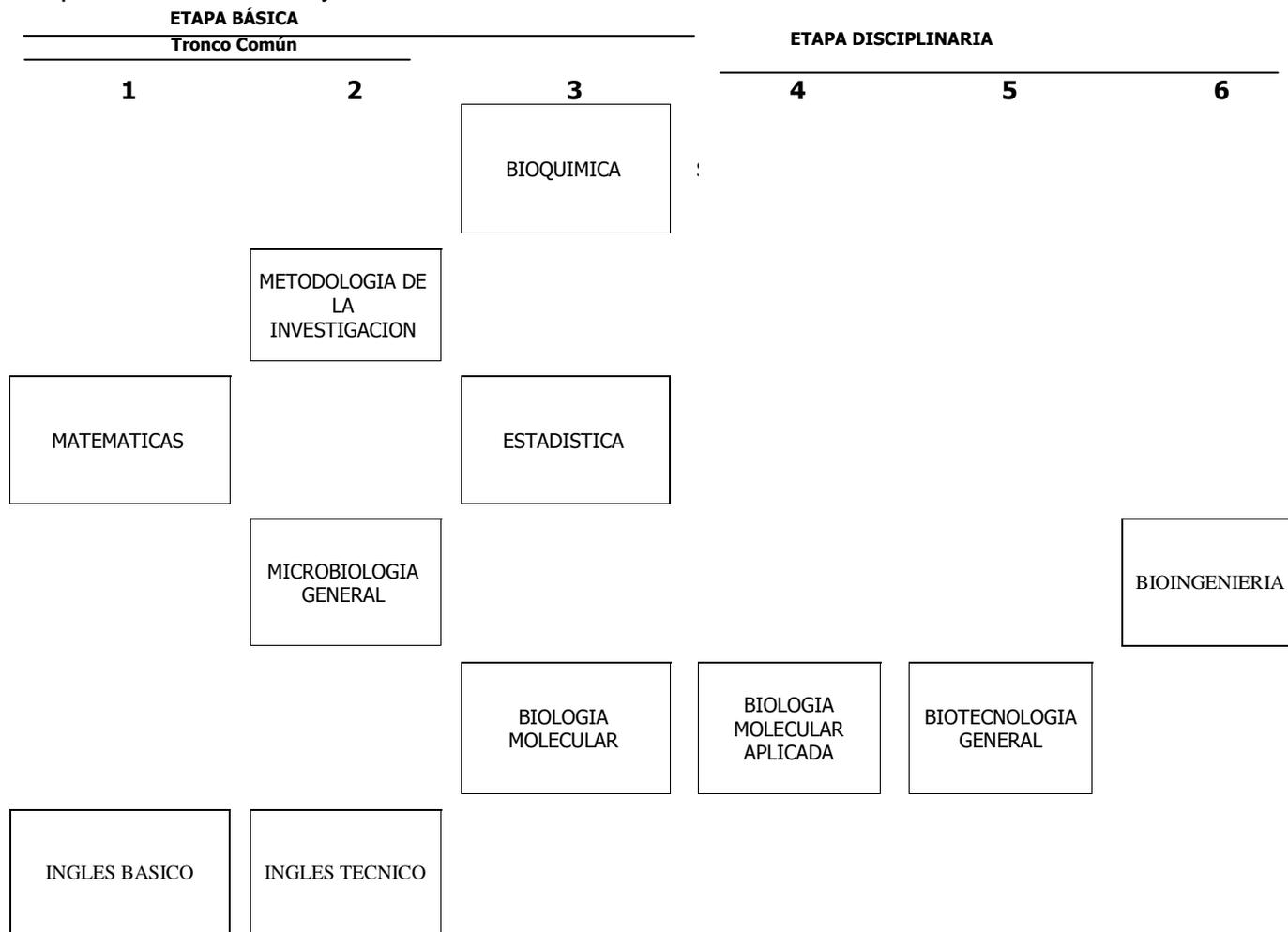
1.1 Generar aditivos y materias primas mediante la aplicación de procesos biotecnológicos para mejorar las características organolépticas y nutrimentales de los productos de la industria alimenticia. con actitud innovadora, creativa, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, y responsabilidad social y ambiental.

1	2	3	4	
QUIMICA	QUÍMICA ORGÁNICA	BIOQUÍMICA	FENOMENOS DE TRANSPORTE	
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	FÍSICA	FISICO-QUIMICA	
MATEMÁTICAS	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	ESTADÍSTICA	DISEÑOS EXPERIMENTALES	
ETICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL		ADMINISTRACION	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS	
PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLOGICOS	MICROBIOLOGÍA GENERAL	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	ANALISIS DE ALIMENTOS	
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	BIOLOGÍA CELULAR	BIOLOGIA MOLECULAR	BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA	BIOTECNOLOGÍA GENERAL
INGLES BÁSICO	INGLES TÉCNICO			

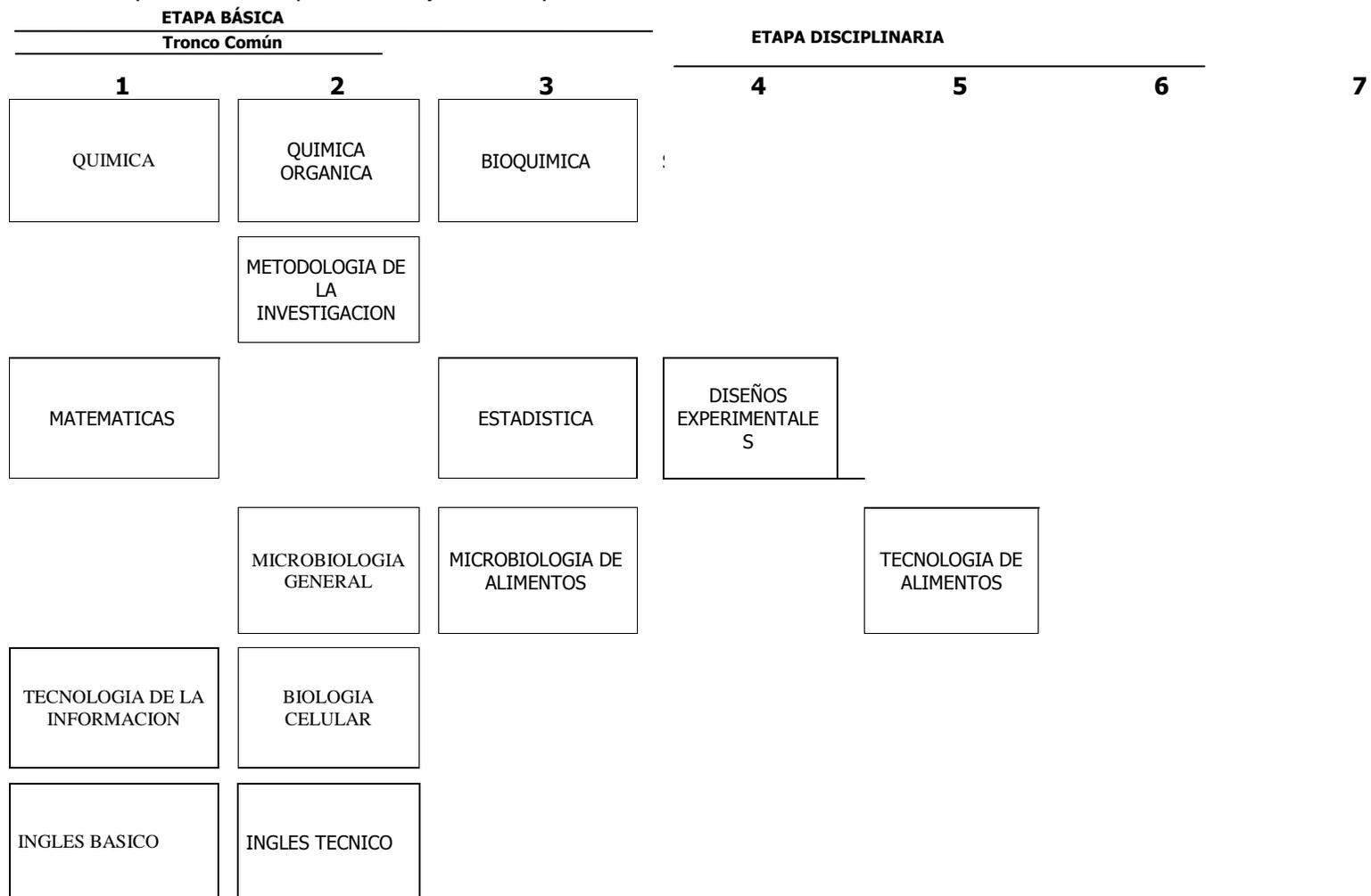
1.2 Evaluar microorganismos en las materias primas y sus productos derivados mediante la implementación de técnicas microbiológicas y moleculares, para la disminución y prevención de riesgos sanitarios en el procesamiento de alimentos con actitud objetiva, analítica y responsable



1.3. Utilizar, manipular organismos convencionales y genéticamente modificados así como sus derivados a través de la aplicación de herramientas biológicas con apego a normas vigentes que regulen su aplicación y conservación para garantizar la inocuidad y calidad de los productos agropecuarios con actitud emprendedora disposición para el trabajo multidisciplinario, con responsabilidad social y ambiental.



1.4. Implementar los procesos fisicoquímicos y biológicos de la elaboración y conservación de productos agropecuarios aplicando técnicas biotecnológicas, para mejorar e incrementar la calidad y vida de anaquel, que satisfagan las demandas del mercado local, estatal, regional, nacional e internacional, con actitud innovadora, disposición al trabajo con grupos multidisciplinarios, responsable, y con respeto al ambiente .



2.1. Reproducir de forma masiva especies vegetales inocuas mediante la aplicación de técnicas de micropropagación vegetal y cultivo in vitro para garantizar la demanda del sector agropecuario, industria farmacéutica y forestal con actitud innovadora, y uso responsable de los recursos naturales.

ETAPA BÁSICA Tronco Común			ETAPA DISCIPLINARIA		
1	2	3	4	5	6
QUIMICA	QUIMICA ORGANICA	BIOQUIMICA			
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION				
MATEMATICAS		ESTADISTICA	DISENOS EXPERIMENTALES		
		ADMINISTRACION	FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS		
	MICROBIOLOGIA GENERAL				
TECNOLOGIA DE LA INFORMACION	BIOLOGIA CELULAR	BIOLOGIA MOLECULAR	BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA	BIOTECNOLOGIA GENERAL	BIOTECNOLOGIA VEGETAL
INGLES BASICO	INGLES TECNICO				

2.2. Utilizar los organismos de importancia biotecnológica empleando las técnicas de cultivo celular para incrementar la producción de metabolitos en la industria agroalimentaria con actitud innovadora, disposición al trabajo en equipo, responsable, y con respeto al ambiente.

ETAPA BÁSICA Tronco Común			ETAPA DISCIPLINARIA			ETAPA TERMINAL
1	2	3	4	5	6	7
QUIMICA	QUIMICA ORGANICA	BIOQUIMICA		ECOLOGIA		
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION			TERMODINAMICA		
MATEMATICAS		ESTADISTICA	DISEÑOS EXPERIMENTALES			BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL
		ADMINISTRACION			SEPARACION Y PURIFICACION DE PRODUCTOS BIOTECNOLOGICOS	
PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLOGICOS		MICROBIOLOGIA GENERAL	ANALISIS DE ALIMENTOS		INOCUIDAD ALIMENTARIA	
	BIOLOGIA CELULAR	BIOLOGIA MOLECULAR	BIOLOGIA MOLECULAR APLICADA	BIOTECNOLOGIA GENERAL	BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL	
INGLES BASICO	INGLES TECNICO					

3.1. Clasificar los residuos y subproductos agroindustriales, mediante el análisis de sus propiedades fisicoquímicas y biológicas para emplearse en la generación de nuevos productos y reduciendo el impacto ambiental, con actitud crítica, responsable y compromiso social.

ETAPA BÁSICA			ETAPA DISCIPLINARIA	
Tronco Común			4	5
1	2	3		
QUIMICA	QUIMICA ORGANICA	BIOQUIMICA		
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION		FISICOQUIMICA	
MATEMATICAS	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	ESTADISTICA	DISEÑOS EXPERIMENTALES	
PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLOGICOS				SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES
ETICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL	MICROBIOLOGIA GENERAL		ANALISIS DE ALIMENTOS	
TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION	BIOLOGIA CELULAR			
INGLES BASICO	INGLES TECNICO			

3.2. Utilizar y transformar residuos y subproductos agroindustriales, mediante la aplicación de procesos biotecnológicos atendiendo las normas de calidad y seguridad para la formulación de productos alternativos en el área agroindustrial, con actitud crítica, responsable y compromiso social.

ETAPA BÁSICA Tronco Común			ETAPA DISCIPLINARIA			ETAPA TERMINAL	
1	2	3	4	5	6	7	8
QUIMICA	QUIMICA ORGANICA	BIOQUIMICA	FENOMENOS DE TRANSPORTE	ECOLOGIA			
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	FISICA	FISICOQUIMICA	TERMODINAMICA			
MATEMATICAS	CALCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	ESTADISTICA		FUNDAMENTOS DE NUTRICION		BIOTECNOLOGIA INDUSTRIAL	
ETICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL				SUBPRODUCTOS AGROINDUSTRIALES			
PRINCIPIOS AGROBIOTECNOLOGICOS	MICROBIOLOGIA GENERAL	MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS	ANALISIS DE ALIMENTOS			INOCUIDAD ALIMENTARIA	
TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION	BIOLOGIA CELULAR			BIOTECNOLOGIA GENERAL		BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL	
INGLES BASICO	INGLES TECNICO					BIOTECNOLOGIA ANIMAL	

10.3. Evaluadores Externos

Comentarios del Dr. Hugo Bernal Barragán, Coordinador del Programa Educativo Ingeniero en Biotecnología, de la Facultad de Agronomía UANL, al manuscrito de la Propuesta de Creación del Plan de Estudios de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario
Que presenta la Unidad Académica Instituto de Ciencias Agrícolas de la UABC

Dr. Roberto Soto
Director del Instituto de Ciencias Agrícolas de la UABC
Presente.-

Estimado Dr. Soto

Primeramente quiero comentarle que me parece un gran paso el que ustedes están dando, al proponer la creación de este Programa Educativo (PE) en su Institución. Sé que este nuevo Programa de Estudios ayudará a complementar la oferta educativa para el sector agropecuario que ustedes ya vienen ofreciendo de forma tan sobresaliente, tal y como yo lo he constatado en mis repetidas visitas a su Instituto de Ciencias Agrícolas UABC.

Después de haber leído detenidamente el manuscrito que me enviaron de la propuesta de creación del Plan de Estudios Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario, me permito hacer algunos comentarios al respecto. Los números de página que indico, son los correspondientes al manuscrito que me envió. Por favor consideren la conveniencia de revisar aspectos de redacción en algunas secciones del manuscrito. Específicamente puedo señalar los siguientes párrafos:

Pág. 5.- Primeros 9 renglones del Cap. 1.

Pág. 7.- Primer párrafo de Cap. 2.1

Pág. 10.- El segundo párrafo (Por otra parte.....)

Pág. 10.- El primer párrafo del capítulo 2.1.2

Pág. 11.- Primeros 6 renglones

Pág. 11.- Últimos 4 renglones del primer párrafo (De acuerdo con información reciente....)

Págs. 11 y 12.- Quizá pueden formar algunos párrafos para que no se vea tan denso el manuscrito.

Pág. 15.- Últimos 6 renglones del segundo párrafo.

Pág. 40.- Segundo párrafo (En esta etapa....)

Pág. 81.- Primer párrafo del capítulo 5.2

Pág. 82.- Último párrafo de la página (En el sector público.....).

Pág. 101.- Redacción del párrafo que está repetido en Cap. VI. y 6.1.

Igualmente es posible aprovechar la lectura del manuscrito para revisar detalles tipográficos, de puntuación y de ortografía del mismo.

En la pág. 6 escriben en 3 ocasiones “Biotecnología Agropecuaria”, y me pregunto si sería mejor escribir Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.

En las páginas 7 y 8 hay varias palabras que requieren mayúsculas y en la página 7 falta poner Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario en el tercer párrafo.

El Capítulo 2.1.3 me pareció muy bien; las ideas están muy bien estructuradas y la exposición de conceptos es muy útil para propósitos del documento. Pocas cosas de tipografía y/o idiomáticas puedo señalar ahí, por ejemplo:

- a).- América del Norte, Canadá
- b).- generó gran revuelo
- c).- por arriba de la media nacional

El Cuadro 1 debe ser posicionado de tal forma que aparezca en una sola página. En este Cuadro falta mencionar algunas instituciones, que aparecen enlistadas en el capítulo 2.1.4, por ejemplo el Programa Educativo Ingeniero en Biotecnología de la Fac. de Agronomía de la UANL.

Sería interesante que mencionaran en qué medida y cómo tienen colaboración con el Programa del área, de la UABC, citado en la página 22.

En el primer párrafo del Capítulo 2.1.5 hay varias faltas de mayúsculas en nombres propios

La Figura 1 debe ser posicionada en la página de tal forma que el título aparezca junto con la figura

En el capítulo 2.1.6.2 no se expresa de quién, o para qué, ni para cuándo son las recomendaciones ahí enlistadas. Sin embargo el sentido de estas recomendaciones es bastante adecuado para el documento. Entre los puntos 6 y 7 está un espacio de más.

En la página 36 ¿Existe una referencia bibliográfica que se pueda incluir como cita para documentar lo que se afirma acerca del Modelo Educativo de la UABC?

En las páginas 37 y 38 se expresan enunciados que me parecen ser los propósitos del programa, pero no se señalan como tales.

En el capítulo 4.1 con sus subcapítulos 4.1.1, 4.1.2 y 4.1.3 se puede hacer referencia a los Cuadros que se encuentran en el capítulo 5.7.

En el capítulo 4.3 se incluyen parcialmente aspectos del capítulo 4.1, pero además aquí aparecen ciertos aspectos que no habían sido previamente enunciados y de los cuales yo no pude entender cómo es que ellos se relacionan con los del Cap. 4.1, por ejemplo, los contenidos en los puntos 4.3.3, 4.3.4, 4.3.5 y hasta el 4.3.11. Este aspecto es importante porque por ejemplo en los capítulos 4.3.10 y 4.3.11 se incluyen actividades y/o aspectos con valor crediticio que no estaban previstos y/o descritos en el capítulo 4.1. En el capítulo 4.3.10 no entendí de qué créditos se está hablando.

En resumen, para mí no estuvo clara la explicación de los créditos que pueden ser obtenidos por varias de las distintas actividades mencionadas en el Capítulo 4.3, y tampoco estuvo clara la forma en que varios de estos créditos pueden ser considerados en el total que explican en el Cap. 4.1.

En general tuve dificultad para entender lo que ustedes definen como Servicio Social, sobre todo cuando lo relacionan con algunas asignaturas del plan de estudios y/o con actividades de las Prácticas Profesionales.

En la página 49 me surgió la duda sobre la relación que puede haber entre el Servicio Social y las Prácticas Profesionales. Por ejemplo, un estudiante que hace Prácticas Profesionales, automáticamente está absolviendo su Servicio Social? Ahí está mi duda. Sobre todo también porque

en la página 52 (Cap. 4.3.20) vuelven a ser mencionados el Servicio Social y las Prácticas Profesionales, como requisitos por separado para motivos de titulación.

En la página 53 se menciona como una de las posibilidades de Titulación, el haber aprobado el informe o la memoria de la prestación del Servicio Social profesional, esto quiere decir que un estudiante con promedio general de calificaciones menor de 85, que haya realizado el Servicio Social y haya obtenido un dictamen aprobatorio de su reporte de Servicio Social, también puede titularse? Entonces un estudiante con promedio mayor de 85 no requiere presentar y aprobar el informe de Servicio Social para cumplir con este requisito? En resumen, continúa siendo confusa (en mi opinión) la forma en que se está definiendo lo relacionado con el Servicio Social.

Con respecto al capítulo 4.3.19 comento lo siguiente: me parece adecuado lo expresado en el primer párrafo. Sin embargo, sugiero que consideren la posibilidad de que las dos Unidades de Aprendizaje de Inglés no necesariamente tengan que ser obligatorias. Una posibilidad es que el segundo idioma (Inglés) esté incorporado transversalmente en diversas Unidades de Aprendizaje (lecturas de textos en inglés, presentaciones de ciertos temas en inglés, invitación de conferenciantes que hagan su presentación en inglés, posibilidades para que los estudiantes hagan cursos de inglés en las tardes, etc.). De esta forma, quedarían libres dos espacios de 6 créditos cada uno, que pudieran ser cubiertos por algunos de las Unidades de Aprendizaje que en la página 86 del documento actual aparecen como Optativas (por ejemplo Fisiología General, Genética).

En general, me parece que las Unidades de Aprendizaje que proponen son adecuadas para la formación de un Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario que durante sus estudios profesionales hayan adquirido las 3 competencias profesionales y las 8 competencias específicas (1.1 a 1.4, 2.1 y 2.2, así como 3.1 y 3.2), señaladas en las páginas 104 a 106.

En las páginas 62 a 64 (Funciones de los Coordinadores de formación básica y formación profesional), se puede considerar también como una de sus funciones, que ellos sean la instancia de atención directa de las inquietudes y las preguntas y los asuntos que tengan los estudiantes de su Programa Educativo y/o Coordinación, y que sean los representantes y/o gestores de los estudiantes ante instancias superiores de autoridades académico – administrativas en las que deban ser atendidas sus inquietudes.

También es importante que los Coordinadores revisen algunos aspectos de tutoría de los estudiantes (por ejemplo: a qué tutores son asignados).

Considerar la conveniencia de revisar el Perfil de Egreso descrito en el capítulo 5.2, ya que en varios de los puntos de ese capítulo se repiten algunas características que son comunes a todos. Por otra parte quizá convenga revisar si en el perfil establecido hasta ahora en el manuscrito están incluidas ya todas las características que se piensa que sean importantes que tengan los estudiantes al egresar. Este aspecto (Definición del Perfil de Egreso) es muy importante que sea muy bien pensado y definido por el pleno de los Profesores del núcleo básico de este Programa Educativo, ya que será determinante para establecer muchos de los aspectos académicos del Programa Educativo que define la formación de los estudiantes.

En las páginas 78 y 79 se enlistan los Académicos de los Programas de Ingeniero Agrónomo y de Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Creo que es muy importante establecer un listado de los Académicos que atenderán en mayor medida al Programa (Núcleo Básico de Profesores del Programa Educativo) que se propone crear (independientemente de que también impartan clases en los otros dos programas). Esto con el fin de ir creando los grupos docentes especiales para este

Programa nuevo, así como para ir viendo las necesidades de contratación de nuevos académicos que deban dar servicio en las áreas que requieren ser cubiertas del nuevo programa, así como para ver las necesidades de académicos para seguir atendiendo los programas ahora existentes, dado que algunos de los Académicos actuales, ahora estarán atendiendo mayoritariamente al nuevo Programa.

En la Página 84 sugiero considerar lo siguiente:

Que se incluya una definición de las abreviaturas (HC, HL, etc.)

Que se acomoden por semestres separados claramente entre ellos (quizá con un renglón vacío y/o con leyenda), el semestre en el que se sugiere llevar las unidades de aprendizaje contenidas en el cuadro del capítulo 5.4

Considerar si los cursos de Inglés (Básico y Técnico) sea conveniente mantenerlos como obligatorios, o si en lugar de ellos pueden ser incorporados a otros cursos actualmente aparecen como optativos (esta observación también la incluí en un párrafo anterior).

En la página 101 hay un párrafo repetido y en general se recomienda revisar la redacción del primer párrafo.

En las páginas 147 a 157 se puede ajustar el tamaño de los elementos (cuadritos), de tal manera que cada uno de los mapas curriculares correspondientes a cada una de las competencias específicas quepa en una hoja.

Estimado Dr. Roberto Soto, espero que el presente documento pueda ser útil para propósitos de que ustedes continúen avanzando en el gran trabajo que han hecho hasta este punto. En caso de que tuviera alguna pregunta específica en la que quisiera que comentáramos algo más, por favor hágamelo saber. Desde ya les deseo mucho éxito para que ustedes logren concretar sus anhelos de crear este Programa Educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario.

Atentamente

Dr. Hugo Bernal Barragán

Coordinador del Programa Educativo Ingeniero en Biotecnología

Facultad de Agronomía UANL

17 Febrero de 2012

Gerente de Planta Val Vita Ing. Fernando García Solórzano
fgarcia@valvita.com.mx
Km. 117 Carretera Ensenada -La Paz Ex-Ejido Chapultepec
C.P. 22785 Ensenada B.C. México.
Tel (646) 176-6055 Fax (646) 177-5173

Roberto, primero quiero agradecerles por considerarme en esta revisión, también felicitarlos por el desarrollo profesional de implementación de esta nueva carrera que cubre todos los aspectos que van a contribuir a una correcta formación del egresado.

Dentro del programa educativo, tenemos la Biotecnología Vegetal, que debe incluir el mejoramiento vegetal y micropropagación por cultivo de tejido, entiendo que el alumno podría inclinarse más por agrícola o ganadero dependiendo las optativas que elija, aunque creo que la importancia en nuestra región es mayor la agrícola, considero que debería ampliarse más esta asignatura. El tema del cultivo de tejido considero que tiene mucho potencial, ya que hay una necesidad del sector y se pudiera hacer convenios lucrativos para que estos recursos sean invertidos en mejor equipamiento de los laboratorios, como ejemplo un amigo empresario me comento que estaba importando plantas de Argentina, pero más adelante quería invertir en un laboratorio para reproducir sus plantas en la región, este tipo de proyectos se pudieran hacer en los laboratorios de la Institución vinculando alumnos en sus proyectos de tesis, por ejemplo. Esta forma de trabajar le funcionó muy bien al ITSON.

Hay asignaturas como Física y Química de Suelos, donde pudiera darle un enfoque más aplicado, como es mejoramiento de Suelos, ya que debido a la problemática de la región como es la salinidad, suelos sódicos, etc, la biotecnología pudiera dar soluciones y sobretodo si los cultivos son orgánicos, donde no se pueden utilizar químicos para el mejoramiento. También aplica lo que mencione en el mejoramiento vegetal, desarrollar plantas más resistentes a estos factores.

Algunas otras optativas pudieran ser Bioseguridad (defensa de los alimentos), ya que la FDA ha exigido mayores controles por el tema del bioterrorismo. También Aseguramiento de Calidad (certificaciones ISO 22000) que incluye BPM, HACCP y un sistema de gestión ISO, sería bueno que alumno tenga bases para participar en una empresa certificada o en proceso de implementación, o que en un momento dado le toque implementar un sistema.

No hay mucho que agregar ya que con las optativas el programa pudiera estar muy completo dependiendo donde se quiere aplicar el egresado, ya sería cuestión de orientar bien al estudiante para elija correctamente las asignaturas.

Estos serían mis humildes comentarios al respecto.

Saludos,

Roberto Soto Ortiz
Director
Instituto de Ciencias Agrícolas
Universidad Autónoma de Baja California



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
CENTRO DE BIOCENCIAS
CAMPUS IV



Febrero 13 del 2012

Dr. Roberto Soto Ortiz
DIRECTOR
Instituto de Ciencias Agrícolas
Universidad Autónoma de Baja California

En atención a su solicitud de emitir juicio sobre la estructura del plan de estudio, que posiblemente lleve el nombre de INGENIERO BIOTECNÓLOGO AGROPECUARIO, y que desean ofertar próximamente, a través de la presente le envío las observaciones que considero pertinentes.

- No es discutible la pertinencia de formar recurso humano de nivel Licenciatura en biotecnología, en cualquiera de sus ramas,
- Como en muchas partes de la República Mexicana, en Baja California la actividad agropecuaria es fundamental.
- Por lo anterior es pertinente la formación de profesionales de la biotecnología en cualquiera de las ramas afines a la producción agropecuaria y de su transformación.
- La estructura básica del plan de estudios (etapa básica, etapa disciplinaria y etapa terminal) me parece correcta.
- Me llama la atención que teniendo la Universidad Autónoma de Baja California un modelo de aprendizaje constructivista y centrado en el estudiante, se siga considerando la estructura de las unidades de aprendizaje como los modelos anteriores es decir, teoría y práctica. Hay modelos novedosos que creo son más útiles a la formación de los futuros profesionales.

*Carrilera a Puerto Madero Km 2.0
Tapachula, Chiapas, CP 30700. Tel. Y Fax (962)6427972
www.biociencias.unach.mx*



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
CENTRO DE BIOCENCIAS
CAMPUS IV



- Con esa idea creo que hay unidades de aprendizaje que no deberían estar en el plan de estudios. Ellas son:
 - o Tecnologías de la información. Todos los jóvenes tienen larga experiencia con las nuevas formas de la comunicación y la información. Por lo anterior pienso que esta unidad de aprendizaje no aporta a la formación del futuro profesionalista.
 - o Inglés básico e intermedio. Debería ser un requisito de titulación, pero no una unidad de aprendizaje.

- Un biotecnólogo moderno, independientemente del área, deberá tener conocimientos de bioinformática y genética molecular (ingeniería genética). En el plan de estudios están como optativas.

- Hace falta que el futuro estudiante entienda los fenómenos de transporte a través de los sistemas vivos es decir la unidad de aprendizaje de biofísica.

- La unidad de aprendizaje (UA) ética y responsabilidad social debería estar en semestres más avanzados cuando el estudiante ya tiene elementos para opinar sobre tales cuestiones sobre todo de la bioética.

- La UA administración también deberá estar en semestres más avanzados, teniendo en mente que el futuro profesional ya tiene claro lo que puede hacer. Habrá que darle el enfoque adecuado (administración de bionegocios, bioprocesos y bioproductos)

- La UA formulación y evaluación de proyectos deberá estar en semestres más avanzados una vez que el estudiante tiene claro lo que puede hacer.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
CENTRO DE BIOCIENCIAS
CAMPUS IV



- La UA 32, biotecnología, NO debería estar. Es contradictoria o al menos que haga falta poner algún calificativo.
- Las tecnologías de carne, leche, frutas y hortalizas, elaboración de productos no convencionales, enología, etnofarmacología deberían observarse desde la parte biotecnológica y no como se oferta en la Licenciatura de Ingeniero en Alimentos. Lo mismo se aplica para nanotecnología.
- Bioingeniería y fenómenos de transporte, pueden unirse en una sola UA; bioingeniería.
- La UA Nutrición es poco clara. ¿Plantas, animales, hombre?
- No están consideradas UA de la biotecnología acuática, una rama importante para Baja California.
- Aunque no es mi decisión, opino que el profesional de biotecnología deberá obtener el título únicamente por excelencia académica (más de 90/100) o por trabajo de investigación. Mi experiencia es que el estudiante tiene más éxito. Las otras formas de titulación no solidifican al profesional.
- Me da la impresión que en la estructuración del programa de estudios NO tuvieron asesoría de profesionales de la biotecnología con experiencia en la formación de recurso humano de nivel licenciatura. Como está parece una mezcla de Ingeniero Agrónomo y algo de Zootecnia

Considero que habrá de trabajar un poco más para dar dirección al programa de estudios, De esa forma tendrá personalidad propia y no dará la imagen de una "mezcla" de varias licenciaturas.

*Carrilera a Puerto Muñoz Km 2.0
Tapachula, Chiapas, CP 30700. Tel. Y Fax (962)6427972
www.biociencias.unach.mx*



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
CENTRO DE BIOCIENCIAS
CAMPUS IV



Finalmente me he atrevido a realizar algunas correcciones en el escrito, las cuales están incorporadas en el documento.

POR LA CONCIENCIA DE LA NECESIDAD DE SER

Dr. Miguel Salvador Figueroa



M.A. Aida Rodríguez Andujo.

Facultad de Ciencias Agrobiotecnológicas

Universidad Autónoma de Chihuahua

Estimado Roberto:

Te envío un cordial saludo así como a la comisión de diseño curricular de este nuevo programa educativo que he de decirles está muy interesante y muy bien planteado, hacia mucho que no veía un programa educativo tan completo y quiero felicitarlos por eso. Me da mucho gusto saber que existen comunidades académicas y líderes preocupados por solucionar las problemáticas actuales del sector y acercar los planes y programas de estudio a esas realidades. Deberías presentarlo en alguna reunión de AMEAS cuando se hable de estos temas de pertinencia.

Agradezco la confianza que depositaron en mi persona para revisar su plan de estudios y con todo respeto al arduo trabajo realizado me gustaría dar algunas recomendaciones que considero pudieran hacer más fuerte su propuesta curricular. Sin embargo, aún si las consideran o no, seguramente el programa cuenta con los requisitos necesarios para su autorización y reconocimiento ya que cada Institución establece sus propios criterios para presentar las propuestas curriculares y se deben respetar. En algunos momentos me expreso mucho con el "debe" disculpen, no se me quita lo norteña y evaluadora.

Espero no haber AMPLIADO las dudas, cualquier cosa hay que volvernos a comunicar, te dejo mi tel celular 6142152022

Estoy a sus órdenes para cualquier aclaración o duda.

Recomendaciones al programa educativo de Ingeniero Biotecnólogo Agropecuario:

- Describir la metodología empleada en el proceso de revisión, evaluación y rediseño del plan de estudios- en este caso anexo un apartado para que lo tengan como referente, seguramente tu Universidad tiene esta metodología en algún documento y solo es cuestión de incluirla. (ANEXO 1).
- Es importante que se describa la fundamentación pedagógica y conceptual, así describirán un poco más el enfoque por competencias de su modelo. (también se incluye un ejemplo ANEXO 2)
- Es importante que el plan de estudios cuente con una misión, visión y objetivos y alineados a los Institucionales, esto referentes cada vez son más evaluados y requeridos en diversas instancias evaluadoras.
- Es importante que resuman en un cuadro anexo, el total de horas teoría y total de horas práctica (se privilegia que se tenga un 40% de contenido práctico). Esto es porque no describen el cálculo de créditos o criterios para determinarlo (o tal vez no lo encontré) puede ser el SEP o SATCA. (ANEXO 3)
- Es importante que se presente todo el proyecto integral de requerimientos (si están en posibilidades) esto es para la planeación de PIFI's, proyectos con fuentes extraordinarias. Adicional a lo que manejan de infraestructura disponible es importante hacer una proyección de necesidades. (ANEXO 4). Lo anterior para asegurar a docentes y alumnos el acceso a un acervo bibliográfico pertinente, variado, específico y convenientemente actualizado que cubra las necesidades de todas las asignaturas de la carrera y de ser posible incluya suscripciones a revistas especializadas y reconocidas en materia. Lo mismo para instalaciones deportivas y culturales, ya que al incorporar créditos es necesario que se cuente con instalaciones deportivas o espacios bajo convenio ya que son indispensables para desarrollar las actividades de educación para una vida saludable e integral, también se requiere para actividades artísticas y culturales.

- Así mismo, para promover la formación en los docentes de la carrera de modo de asegurar la disponibilidad de un cuerpo académico en número y composición adecuados para garantizar el buen desarrollo de las actividades de docencia, investigación y vinculación con el medio. Un criterio de acreditación de programas es que tengan al menos el 40% de PTC destinados al programa educativo (algunas Instituciones dejan solos a los programas, solo los dejan que inicien y luego no les asignan plazas y no las incorporan en los proyectos de nueva oferta educativa).
- Finalmente, anexo una guía que utiliza la Universidad Autónoma de Hidalgo para los diseños, por si les sirve de algo sobre todo en la etapa de construcción de las unidades de aprendizaje.

M.A. Aida Rodríguez Andujo.

Facultad de Ciencias Agro biotecnológicas

Universidad Autónoma de Chihuahua

10.4. MAPA CURRICULAR POR COMPETENCIAS PROFESIONALES Y MATERIAS INTEGRADORAS

Etapa Básica				Etapa disciplinaria				Etapa Terminal	
Tronco Común									
1	2	3	4	5	6	7	8		
Química HC2 HL2 - CR6	Química Orgánica HC2 HL2 - CR6	Bioquímica HC2 HL2 - CR6	Fenómenos de transporte HC2 HL2 - CR5	Ecología HC2 HPC1 CR5	Biología Vegetal HC2 HL2 - CR6	Biología industrial HC2 - HT2 CR6	Optativa		
Comunicación oral y escrita HC2 - HT2 CR6	Metodología de la investigación HC2 - HT2 CR6	Física HC2 - HT2 CR6	Fisicoquímica HC2 HL2 - CR6	Termodinámica HC2 HL1 - CR5	Bioingeniería HC2 HL2 - CR6	Bioprocesos HC1 HL4 - CR6	Optativa		
Matemáticas HC2 - HT2 CR6	Cálculo Diferencial e Integral HC2 - HT2 CR6	Estadística HC2 - HT2 CR6	Diseños Experimentales HC2 - HT2 CR6	Fundamentos de Nutrición HC2 HL1 - CR5	Biología Animal HC2 HL2 - CR6	Formulaciones y evaluación de Proyectos HC2 HL2 - CR5	Optativa		
Tecnología de la Información HC2 HL2 - CR6	Biología Celular HC2 HL2 - CR6	Biología Molecular HC2 HL2 - CR6	Biología Molecular Aplicada HC1 HL3 - CR5	Biología General HC2 HL2 - CR6	Biología Ambiental HC2 HL2 - CR6	Optativa			
Principios agrobiotecnológicos HC2 HPC4 CR8	Microbiología General HC2 HL2 - CR6	Microbiología de Alimentos HC2 HL2 - CR6	Análisis de alimentos HC1 HL3 - CR5	Tecnología de Alimentos HC2 - HT2 CR6	Inocuidad Alimentaria HC2 HL2 - CR6	Optativa			
Ética y Responsabilidad Social HC2 - HT1 CR5	Economía Agropecuaria HC2 - HT2 CR6	Administración HC2 - HT1 CR5	Optativa	Subproductos agroindustriales HC2 HPC2 CR6	Separación y purificación de productos HC1 HL4 - CR6	Optativa			
Inglés Básico HC2 - HT2 CR6	Inglés Técnico HC2 - HT2 CR6	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa			
		Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa			
COMPETENCIA 1						PRÁCTICAS PROFESIONALES 15 CRÉDITOS			
						PROYECTOS DE VINCULACIÓN 2 CRÉDITOS			

Etapa Básica				Etapa disciplinaria			Etapa Terminal	
Tronco Común								
1	2	3	4	5	6	7	8	
Química HC2 HL2 - CR6	Química Orgánica HC2 HL2 - CR6	Bioquímica HC2 HL2 - CR6	Fenómenos de transporte HC2 HL2 - CR5	Ecología HC2 HPC1 CR5	Biotecnología Vegetal HC2 HL2 - CR6	Biotecnología industrial HC2 - HT2 CR6	Optativa	
Comunicación oral y escrita HC2 - HT2 CR6	Metodología de la investigación HC2 - HT2 CR6	Física HC2 - HT2 CR6	Fisicoquímica HC2 HL2 - CR6	Termodinámica HC2 HL1 - CR5	Bioingeniería HC2 HL2 - CR6	Bioprocesos HC1 HL4 - CR6	Optativa	
Matemáticas HC2 - HT2 CR6	Cálculo Diferencial e Integral HC2 - HT2 CR6	Estadística HC2 - HT2 CR6	Diseños Experimentales HC2 - HT2 CR6	Fundamentos de Nutrición HC2 HL1 - CR5	Biotecnología Animal HC2 HL2 - CR6	Formulaciones y evaluación de Proyectos HC2 HL2 - CR5	Optativa	
Tecnología de la Información HC2 HL2 - CR6	Biología Celular HC2 HL2 - CR6	Biología Molecular HC2 HL2 - CR6	Biología Molecular Aplicada HC1 HL3 - CR5	Biotecnología General HC2 HL2 - CR6	Biotecnología Ambiental HC2 HL2 - CR6	Optativa		
Principios agrobiotecnológicos HC2 HPC4 CR8	Microbiología General HC2 HL2 - CR6	Microbiología de Alimentos HC2 HL2 - CR6	Análisis de alimentos HC1 HL3 - CR5	Tecnología de Alimentos HC2 - HT2 CR6	Inocuidad Alimentaria HC2 HL2 - CR6	Optativa		
Ética y Responsabilidad Social HC2 - HT1 CR5	Economía Agropecuaria HC2 - HT2 CR6	Administración HC2 - HT1 CR5	Optativa	Subproductos agroindustriales HC2 HPC2 CR6	Separación y purificación de productos biotecnológicos HC1 HL4 - CR6	Optativa		
Inglés Básico HC2 - HT2 CR6	Inglés Técnico HC2 - HT2 CR6	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa		
		Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa		
						PRÁCTICAS PROFESIONALES 15 CRÉDITOS		
COMPETENCIA 2						PROYECTOS DE VINCULACIÓN 2 CRÉDITOS		

Etapa Básica				Etapa disciplinaria				Etapa Terminal	
Tronco Común									
1	2	3	4	5	6	7	8		
Química HC2 HL2 - CR6	Química Orgánica HC2 HL2 - CR6	Bioquímica HC2 HL2 - CR6	Fenómenos de transporte HC2 HL2 - CR5	Ecología HC2 HPC1 CR5	Biotecnología Vegetal HC2 HL2 - CR6	Biotecnología industrial HC2 - HT2 CR6	Optativa		
Comunicación oral y escrita HC2 - HT2 CR6	Metodología de la investigación HC2 - HT2 CR6	Física HC2 - HT2 CR6	Fisicoquímica HC2 HL2 - CR6	Termodinámica HC2 HL1 - CR5	Bioingeniería HC2 HL2 - CR6	Bioprocesos HC1 HL4 - CR6	Optativa		
Matemáticas HC2 - HT2 CR6	Cálculo Diferencial e Integral HC2 - HT2 CR6	Estadística HC2 - HT2 CR6	Diseños Experimentales HC2 - HT2 CR6	Fundamentos de Nutrición HC2 HL1 - CR5	Biotecnología Animal HC2 HL2 - CR6	Formulaciones y evaluación de Proyectos HC2 HL2 - CR5	Optativa		
Tecnología de la Información HC2 HL2 - CR6	Biología Celular HC2 HL2 - CR6	Biología Molecular HC2 HL2 - CR6	Biología Molecular Aplicada HC1 HL3 - CR5	Biotecnología General HC2 HL2 - CR6	Biotecnología Ambiental HC2 HL2 - CR6	Optativa			
Principios agrobiotecnológicos HC2 HPC4 CR8	Microbiología General HC2 HL2 - CR6	Microbiología de Alimentos HC2 HL2 - CR6	Análisis de alimentos HC1 HL3 - CR5	Tecnología de Alimentos HC2 - HT2 CR6	Inocuidad Alimentaria HC2 HL2 - CR6	Optativa			
Ética y Responsabilidad Social HC2 - HT1 CR5	Economía Agropecuaria HC2 - HT2 CR6	Administración HC2 - HT1 CR5	Optativa	Subproductos agroindustriales HC2 HPC2 CR6	Separación y purificación de productos HC1 HL4 - CR6	Optativa			
Inglés Básico HC2 - HT2 CR6	Inglés Técnico HC2 - HT2 CR6	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa			
		Optativa	Optativa	Optativa	Optativa	Optativa			
						PRÁCTICAS PROFESIONALES 15 CRÉDITOS			
						PROYECTOS DE VINCULACIÓN 2 CRÉDITOS			

COMPETENCIA 3

10.5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE INGENIERO BIOTECNOLOGO AGROPECUARIO



ESTUDIO BIOTECNOLOGO AGROPECUARIO

10.6 ESTUDIO DIAGNOSTICO ELABORADO POR DOCENTES PARA LA IMPLEMENTACION DEL NUEVO PROGRAMA EDUCATIVO DE INGENIERO BIOTECNOLOGO AGROPECUARIO



INSTRUMENTO DIAGNOSTICO PARA NUEVA OFERTA EDUCATIVA

ANALISIS DE ENCUESTAS

10.7. UNIDADES DE APRENDIZAJE



UNIDADES DE APRENDIZAJE IBA