

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA		
	COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO		
	PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE		
Datos de identificación			
Unidad académica: INSTITUTO DE CIENCIAS AGRÍCOLAS			
Programa: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN ANIMAL EN CLIMAS CÁLIDOS	Plan de estudios: 2022-1		
Nombre de la unidad de aprendizaje: FORRAJES			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: OPTATIVA	
Horas clase (HC):	02	Horas prácticas de campo (HPC):	02
Horas taller (HT):		Horas clínicas (HCL):	
Horas laboratorio (HL):		Horas extra clase (HE):	02
Créditos (CR): 06			
Requisitos: Ninguno			
Perfil de egreso del programa			
El egresado de la Maestría en Ciencias en Sistemas de Producción Animal mostrará conocimiento y criterio suficiente para manipular o evaluar el funcionamiento del o los sistemas de producción animal más afines al área de investigación dentro de la que desarrolló su actividad como estudiante de postgrado.			
El egresado identificará problemas que restringen la eficiencia en los sistemas de producción animal, en base al dominio de variables relacionadas con la o las líneas de investigación dentro de las que el estudiante participó durante su permanencia en el programa.			
El egresado elaborará proyectos relacionados con cualquiera de las líneas de investigación en que hubiere participado, vigilar su realización, inferir de sus resultados y presentarlos a discusión.			

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El propósito es ofrecer a los alumnos un panorama amplio acerca de los forrajes principales que se utilizan. Lo anterior, abarcando desde una escala internacional, nacional y estatal, para Baja California; con el objeto que soluciones problemas proponiendo proyectos de producción de forrajes, coherente con las necesidades, recursos, y condiciones ecológicas particulares de los productores/empresas.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

Competencia de la unidad de aprendizaje:	<p>Analizar los factores que deben considerarse al momento de planear y ejecutar un programa de producción de forrajes, dependiendo de las necesidades, recursos disponibles, condiciones naturales del entorno, específicos para diferentes sistemas de producción; para tomar las decisiones más congruentes entre los objetivos buscados y los recursos con los que cuentan las empresas dedicadas a la producción de forrajes; a través de la revisión teórica de textos y artículos científicos de calidad y mediante el desarrollo tangible de proyectos o elaboración de propuestas de proyectos sostenibles; con actitud crítica, espíritu de servicio y liderazgo.</p>
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	<ul style="list-style-type: none"> • La evidencias de tipo teórico consiste en la discusión oral de cada una de las unidades (actividad por equipos), con apoyo de presentaciones en Microsoft PowerPoint u otros softwares similares y/o la resolución de cuestionarios administrados en línea (actividad individual), a través de la plataforma de Kahoot. Existe una Rúbrica para determinar la calidad de estas discusiones (incluida en el encuadre del curso). Los cuestionarios se contestan en base a materiales colectados y editados por el profesor y que se encuentran disponibles en la plataforma electrónica del curso (Blackboard). • La evidencias de tipo práctico consiste en la presentación oral de cuatro avances en los proyectos en presentaciones en Microsoft PowerPoint. Existe una Rúbrica para determinar la calidad de estas presentaciones (incluida en el encuadre del curso). Mayores detalles para el cumplimiento de esta evidencia serían proporcionados por el profesor del curso. <p>Nota: Si por restricciones sanitarias no se pueden llevar a cabo proyectos que impliquen el acercamiento físico entre personas, los proyectos cambiarán a elaborarse de manera individual (ya no por equipos) y serán sustituidos por la escritura de propuestas de proyectos sostenibles, siguiendo el formato de escritura científica. Mayores detalles para el cumplimiento de esta evidencia serían proporcionados por el profesor del curso.</p>

Temario		
I. Nombre de la unidad:	Producción de forrajes en México y en EUA: Una revisión general	Horas: 4
<p>Competencia de la unidad: Discutir a profundidad el rol histórico, actual y distribución de la producción de forrajes en la alimentación animal en México y los EUA, para juzgar la magnitud de la importancia de estos alimentos, desde los puntos de vista económico, ambiental y social, a través de la discusión de lecturas y el desarrollo de proyectos con la comunidad; con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.</p>		
<p>Temas y subtemas</p> <p>Encuadre del curso</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Producción de forrajes en México y en EUA: Una revisión general <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Producción de forrajes en México 1.2. Producción de forrajes en EUA 		

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

Práctica de campo: Los alumnos discutirán sobre una propuesta de proyecto práctico a desarrollar con un grupo de personas relacionadas con la producción animal. Los proyectos deberán tener como objetivo demostrar la implementación de estrategias sostenibles; es decir, emparando los objetivos de la producción, con los recursos agroecológicos, financieros, y tecnológicos, en la producción de forrajes. Esto procurando el mejor balance entre los tres pilares de la sustentabilidad: El medio ambiente, la sociedad, y la rentabilidad financiera del proyecto.	Horas: 5
--	-----------------

II. Nombre de la unidad: Tipos de forrajes más comúnmente usados en EUA	Horas: 4
<p>Competencia de la unidad: Discutir los dos principales tipos de forraje que existen, clasificados por el criterio de su temporada de mayor crecimiento y las especies más representativas de cada categoría; para implementar estos criterios en la toma de decisiones, al momento de establecer sistemas de producción de forrajes, tomando en cuenta la variabilidad temporal y espacial que existe a escala global, nacional, e incluso estatal; a través de la discusión de lecturas y el desarrollo de proyectos con la comunidad; con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.</p>	

Temas y subtemas

2.1. Tipos de forrajes más comúnmente usados en diferentes ambientes

2.2. Forrajes de primavera-verano

- 2.2.1. Pastos para zonas áridas y semi-áridas
- 2.2.2. Pastos para climas cálidos
- 2.2.3. Cereales

2.3. Forrajes de otoño-invierno

- 2.3.1. Leguminosas para climas templados
- 2.3.2. Pastos para climas templados
- 2.3.3. Cereales

Práctica de campo: Los alumnos continúan la discusión sobre una propuesta de proyecto práctico a desarrollar con un grupo de personas relacionadas con la producción animal. Los proyectos deberán tener como objetivo demostrar la implementación de estrategias sostenibles; es decir, emparando los objetivos de la producción, con los recursos agroecológicos, financieros, y tecnológicos, en la producción de forrajes. Esto procurando el mejor balance entre los tres pilares de la sustentabilidad: El medio ambiente, la sociedad, y la rentabilidad financiera del proyecto.	Horas: 5
--	-----------------

III. Nombre de la unidad : Tipos de forrajes más comúnmente usados en Baja California	Horas: 4
<p>Competencia de la unidad: Discutir las distintas fuentes forrajeras utilizadas comúnmente en diversos sistemas de producción animal en el estado de Baja California; para que se analice la pertinencia de esas fuentes de forraje, desde el punto de vista de la congruencia entre los objetivos y los recursos disponibles de los productores/empresas dedicadas a la producción animal; así mismo ofrecer las herramientas para proponer con una argumentación sostenible, posibles alternativas forrajeras; a través de la discusión de lecturas y el desarrollo de proyectos con la comunidad; con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.</p>	

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

Temas y subtemas		
3.1. Tipos de forrajes más comúnmente usados en Baja California		
3.1.1. Para ganado bovino en agostadero		
3.1.2. Para ganado de repasto (transición del agostadero a praderas cultivadas, antes de la engorda)		
3.1.3. Para ganado bovino de engorda		
3.1.4. Para ganado bovino de leche		
Práctica de campo:	Horas: 5	
Una vez retroalimentada la propuesta de proyecto de los alumnos por parte de otros alumnos y el profesor, los ellos deben realizar una actividad con la comunidad, para evaluar el grado de congruencia entre los objetivos de la producción, con los recursos agroecológicos, financieros, y tecnológicos, en la producción de forrajes.		
IV. Nombre de la unidad:	Establecimiento de praderas de invierno, verano y mixtas	Horas: 4
Competencia de la unidad:	Discutir las diferentes prácticas de manejo agronómico a tener en cuenta para el establecimiento de praderas y otros cultivos, como cereales para forrajes, dependiendo del tipo de forrajes que se elijan; para adquirir las herramientas que permitan tomar las mejores decisiones a la hora de establecer sistemas de producción de forrajes; a través de la discusión de lecturas y el desarrollo de proyectos con la comunidad; con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.	
Temas y subtemas		
4.1. Establecimiento de praderas/cultivos de otoño-invierno y primavera-verano		
4.1.1. Selección de especies		
4.1.2. Análisis de suelos y uso de mejoradores de suelo		
4.1.3. Fechas de siembra		
4.1.4. Métodos de siembra		
4.1.5. Riego		
4.1.6. Fertilización		
4.1.7. Control de plagas y malezas		
4.1.8. Cosecha		
Práctica de campo:	Horas: 5	
Los alumnos realizan una primera actividad con la comunidad, con el fin de demostrar congruencia entre los objetivos de la producción, con los recursos agroecológicos, financieros, y tecnológicos, en la producción de forrajes.		
V. Nombre de la unidad:	Morfología y fenología de gramíneas y leguminosas forrajeras	Horas: 4
Competencia de la unidad:	Identificar las características morfológicas asociadas con cambios en la fenología de gramíneas y leguminosas forrajeras (alfalfa, específicamente); para ser capaces de inferir sobre fenología de las plantas, a través de la discusión de lecturas y el desarrollo de proyectos con la comunidad; con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.	
Temas y subtemas		

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

- 5.1. Morfología de gramíneas
- 5.2. Fenología de gramíneas
- 5.3. Morfología de leguminosas
- 5.4. Fenología de leguminosas**

Práctica de campo: Los alumnos realizan una segunda actividad con la comunidad, con el fin de demostrar congruencia entre los objetivos de la producción, con los recursos agroecológicos, financieros y tecnológicos en la producción de forrajes.	Horas: 6
---	-----------------

VI. Nombre de la unidad: Fisiología del crecimiento, la defoliación y el rebrote	Horas: 4
Competencia de la unidad: Identificar aspectos de la fisiología de las plantas forrajeras, tales como la fotosíntesis, los tipos y funciones de los carbohidratos, entre otros factores, que definen el crecimiento y el rebrote después de la defoliación de las plantas; para adquirir herramientas y manejar el pastoreo y/o los cortes de forrajes, en base al desarrollo del aparato fotosintético y las reservas de carbohidratos solubles y el mantenimiento de puntos de crecimiento para el rebrote; a través de la discusión de lecturas y el desarrollo de proyectos con la comunidad; con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.	
Temas y subtemas <ul style="list-style-type: none"> 6.1. Metabolismo del carbono en plantas forrajeras 6.2. Determinantes del rebrote, después de la defoliación de plantas forrajeras <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1. Reservas de carbohidratos 6.2.2. Puntos de crecimiento 6.2.3. El rol de las fitohormonas 	
Práctica de campo: Los alumnos deben realizar una actividad final con la comunidad, para mostrar y obtener retroalimentación de los productores/empresa vinculados al proyecto, sobre alternativas sostenibles, congruentes entre los objetivos de la producción, con los recursos agroecológicos, financieros, y tecnológicos, en la producción de forrajes.	Horas: 6

VII. Nombre de la unidad: Forrajes henificados y ensilados	Horas: 4
Competencia de la unidad: Identificar los métodos de conservación de forrajes idóneos, dependiendo de los objetivos, recursos disponibles y condiciones climáticas de las empresas productoras de forrajes; para adquirir las herramientas y tomar las mejores decisiones acerca del método óptimo de conservación de forrajes; a través de la discusión de lecturas y el desarrollo de proyectos con la comunidad; con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.	
Temas y subtemas <ul style="list-style-type: none"> 7.1. Circunstancias en las que se recomienda el uso de henificados 7.2. Variables a cuidar en la elaboración de henificados de calidad 7.3. Circunstancias en las que se recomienda el uso de ensilados 7.4. Proceso de elaboración de ensilados 7.5. Aditivos para ensilados 	

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

Práctica de campo:	Horas: 0
VIII. Nombre de la unidad: Factores que determina la calidad de los forrajes	Horas: 4
<p>Competencia de la unidad: Identificar las variables que definen la calidad de los forrajes; para ofrecer las bases que permitan tomar las mejores decisiones de manejo que permitan mantener la mejor calidad de los forrajes, ya que la calidad de los forrajes incide directamente en el desempeño animal y en la rentabilidad de las empresas; a través de la discusión de lecturas y el desarrollo de proyectos con la comunidad; con una actitud de liderazgo y disposición para el trabajo en equipo.</p>	
<p>Temas y subtemas</p> <ul style="list-style-type: none">8.1. Factores fisiológicos8.2. Factores genéticos y evolutivos8.3. Diferencias entre especies8.4. Componentes morfológicos8.5. Variables climáticas8.6. Variables ecológicas	
Práctica de campo:	Horas: 0
<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</p> <p>El profesor del curso (Facilitador) introducirá los puntos principales a desarrollar, propiciará la reflexión crítica y el análisis a través de Investigación de contenidos, discusiones, trabajo en equipos, elaboración de juicios, solución de problemas, y estudio de casos.</p> <p>Los estudiantes abordarán los temas tanto en forma individual como en equipos, mediante investigaciones bibliográficas, análisis de materiales digitales, exposiciones en equipos, obteniendo diferentes productos de aprendizaje de cada una de ellas, tales como resúmenes analíticos de lecturas, guías de discusión, y ensayos.</p>	
<p>Criterios de evaluación:</p> <p>Los proyectos se evaluarán mediante presentaciones orales en clase. Los criterios para determinar la calificación de estas presentaciones se detallan en el encuadre. Los proyectos cuentan el 40% de la calificación. Este porcentaje se desglosa a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none">• Presentación de la propuesta de proyectos 5%.• Presentación de evidencias de inicio de proyectos 5%.• Presentación de evidencias de avance de proyectos 5%.• Presentación de evidencias de finalización de proyectos 25%. <p>Los contenidos teóricos de las unidades se evaluarán a través de presentaciones de discusiones orales con apoyo de presentaciones en formato PowerPoint u otro software adecuado y la administración electrónica de cuestionarios, a través de la plataforma de Kahoot. Para determinar la calificación de las presentaciones orales se utiliza un Rúbrica que se encuentra en el encuadre del curso, y disponible en la plataforma Blackboard. Mientras que la calificación de los cuestionarios se obtiene de manera automática en la plataforma de Kahoot. Estos dos apartados representan el 60% de la calificación.</p>	

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

Criterios de acreditación:

- Los criterios de acreditación se rigen por el Estatuto Escolar vigente, según el cual, la calificación se da en una escala de 0 al 100; siendo un mínimo aprobatorio de 70.
- Los porcentajes de la calificación se detallaron ya en el apartado anterior, denominado Criterios de evaluación.

Bibliografía:

- Ball, D. M., Hoveland, C. S., & Lacefield, G. D. (2007). Overview of southern forages. *Southern Forages*. 4th ed. Graphic Communications Corp., Lawrenceville, GA, 20-25. Disponible en biblioteca personal del Dr. Jesús Santillano Cázares; Profesor en el ICA-UABC (clásica).
- Evers, G. W., Smith, G. R., & Hoveland, C. S. (1997). Ecology and production of annual ryegrass. *Ecology, production, and management of Lolium for forage in the USA*, 24, 29-43 (clásica).
- Moore, K- J., Michael Collins, C. Jerry Nelson, Daren D. Redfearn. *Forages, Volume 2 : The Science of Grassland Agriculture*. Vol 7th edition. Wiley-Blackwell; 2020. Accessed January 22, 2021. Disponible en librería UABC.
- Moser, L. E., & Hoveland, C. S. (1996). Cool-season grass overview. *Cool-season forage grasses*, 34, 1-14. Disponible en biblioteca personal del Dr. Jesús Santillano Cázares; Profesor en el ICA-UABC. Obra clásica.
- Moser, L. E., Burson, B. L., & Sollenberger, L. E. (2004). Warm-season (C4) grass overview. *Warm-season (C4) grasses*, 45, 1-14. Disponible en biblioteca personal del Dr. Jesús Santillano Cázares; Profesor en el ICA-UABC (clásica).
- Paul, B. K., Groot, J. C., Maass, B. L., Notenbaert, A. M., Herrero, M., & Tittonell, P. A. (2020). Improved feeding and forages at a crossroads: Farming systems approaches for sustainable livestock development in East Africa. *Outlook on Agriculture*, 49(1), 13-20. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0030727020906170>.
- Sanderson, M. A., Adler, P., & Martin, N. P. (2020). Biomass, energy, and industrial uses of forages. *Forages: The Science of Grassland Agriculture*, 2, 789-799. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Paul-Adler-3/publication/43261126_Biomass_Energy_and_Industrial_Uses_of_Forges/links/0deec52cdaea142dce000000/Biomass-Energy-and-Industrial-Uses-of-Forages.pdf
- Van Soest PJ. *Nutritional Ecology of the Ruminant: Ruminant Metabolism, Nutritional Strategies the Cellulolytic Fermentation and the Chemistry of Forages and Plant Fibers*. 2a. Comstock; 1994. Accessed January 22, 2021. Disponible en librería del ICA-UABC (clásica).
- Wilkinson, J. M., Lee, M. R., Rivero, M. J., & Chamberlain, A. T. (2020). Some challenges and opportunities for grazing dairy cows on temperate pastures. *Grass and Forage Science*, 75(1), 1-17. Disponible Online en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/gfs.12458>

Fecha de elaboración / actualización: 2 de septiembre de 2021.

Perfil del profesor:

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Retos de sostenibilidad de la producción animal debe contar con título de Doctor en Sistemas de Producción Agropecuarios, o áreas afines, con conocimientos avanzados en ciencias en producción agrícola; de preferencia con especialidad en forrajes; preferentemente con dos años de experiencia docente, mínimo. Debe fomentar el autoaprendizaje, el liderazgo, y el pensamiento crítico de los

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

alumnos.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Jesús Santillano Cázares

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



INSTITUTO DE
CIENCIAS AGRICOLAS

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Daniel González Mendoza

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Marisol Galicia Juárez