

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Producción y aprovechamiento de forrajes
Clave de la asignatura:	ZOC-1607
SATCA¹:	2-1-3
Carrera:	Ingeniería en Agronomía

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La aportación de la asignatura al perfil del egresado se centra en desarrollar la producción de forrajes con un enfoque sustentable, así como, aplicar alternativas tecnológicas de aprovechamiento de los recursos forrajeros. Aprenderá el proceso de producción, las buenas prácticas agronómicas, los métodos de cosecha y conservación de forraje. Además, comprenderá la organización y funcionamiento de los sistemas de producción animal que usan la vegetación nativa como fuente de alimento, esto, con la finalidad de que pueda planificar el uso de los agostaderos y proponga estrategias que mejoren la condición de agostaderos deteriorados.

La importancia de esta asignatura radica en el aporte de los elementos necesarios para entender la producción y aprovechamiento de forrajes como un factor determinante en los sistemas pecuarios.

La asignatura es de carácter teórico-práctico, la parte teórica será desarrollada dentro del aula y se basa en el conocimiento generado sobre temas de producción de forrajes, manejo de praderas, manejo de pastizales (agostadero) y conservación de forrajes. La parte que corresponde a la práctica será impartida en campo, en áreas destinadas a la producción de forrajes y en los agostaderos del Instituto Tecnológico de Tecomatlán.

La asignatura da al alumno la oportunidad de aplicar conocimientos adquiridos en cursos como biología celular, botánica general, botánica sistemática, fisiología vegetal, edafología y estadística. Además tiene relación con asignaturas de la especialidad como zootecnia de ovinos y caprinos, zootecnia de bovinos y estrategias de alimentación.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Intención didáctica

El presente temario está organizado en cinco unidades. La unidad uno constituye la introducción enfatizando la importancia de los forrajes y los principales recursos forrajeros. La unidad dos aborda temas referentes a las especies forrajeras y su valor nutritivo clasificadas por zonas climáticas. La unidad tres plantea el establecimiento y manejo agronómico de praderas y forrajes de corte. En la unidad cuatro se desarrollara temas sobre los principios básicos para la utilización de recursos forrajeros y en la unidad cinco se abordan el tema de conservación de forrajes.

La asignatura producción y aprovechamiento de forrajes sugiere que el método de enseñanza sea colaborativo en donde el profesor manifiesta toda la experiencia en el tema y los estudiantes muestren una actitud reflexiva y crítica. Además, fomenta el trabajo en equipo, puesto que las prácticas son realizadas en grupos, donde los alumnos intercambian ideas, procesan y analizan los datos obtenidos y concluyen sobre la realidad que estudian. De igual manera, se recomienda que el estudiante realice investigaciones documentales que le permitan tener un pensamiento crítico sobre los temas a estudiar.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Tecamatlán. Tecamatlán, Puebla. 12 de mayo de 2016.	Integrantes de la Academia de Ingeniería en Agronomía, del Instituto Tecnológico de Tecamatlán.	Diseño de los programas de estudio de la Especialidad de Zootecnia de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.
Instituto Tecnológico de Tecamatlán. Tecamatlán, Puebla. 22-28 de mayo, 2016.	Integrantes de la Academia de Ingeniería en Agronomía, del Instituto Tecnológico de Tecamatlán.	Análisis, Enriquecimiento y definición de programas de estudio de la Especialidad de Zootecnia de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.
Instituto Tecnológico de Tecamatlán. Tecamatlán, Puebla. 11 de abril de 2019.	Integrantes de la especialidad de zootecnia de la carrera de ingeniería en Agronomía del Instituto Tecnológico de Tecamatlán.	Diseño del programa de estudio de la Especialidad de Zootecnia de la Carrera de Ingeniería en Agronomía

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conocer y aplicar prácticas agronómicas para llevar a cabo la producción y aprovechamiento de los recursos forrajeros bajo un enfoque sustentable en los diversos sistemas de producción animal.

5. Competencias previas

- Conocer las principales diferencias botánicas entre las familias *Fabaceae* y *Poaceae*.
- Conocer las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.
- Conocer los procesos fisiológicos de las plantas.
- Conocer los climas presentes en México.

6. Temario

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción	<p>1.1 Importancia de los forrajes</p> <p>1.2 Recursos forrajeros 1.2.2 Pastizal (Agostadero) 1.2.3 Pradera</p>
2	Especies forrajeras y su valor nutritivo	<p>2.1 Gramíneas y leguminosas para zonas templadas.</p> <p>2.2 Gramíneas y leguminosas para zonas áridas y semiáridas.</p> <p>2.3 Gramíneas y leguminosas para zonas tropicales.</p> <p>2.4 Evaluación de la calidad nutritiva de los forrajes</p>
3	Establecimiento de praderas y forrajes de corte	<p>3.1 Manejo agronómico de praderas 3.1.1 Labores agrícolas. 3.1.2 Métodos de siembra 3.1.3 Riego 3.1.4 Fertilización 3.1.5 Control de malezas 3.1.6 Control de plagas y enfermedades 3.1.7 Métodos de cosecha</p> <p>3.2 Manejo agronómico de forrajes de corte 3.2.1 Labores agrícolas 3.2.2 Métodos de siembra 3.2.3 Riego 3.2.4 Fertilización 3.2.5 Control de malezas 3.2.6 Control de plagas y enfermedades 3.2.7 Métodos de cosecha</p>

<p>4</p>	<p>Principios básicos para la utilización de los recursos forrajeros</p>	<p>4.1 Tipos de pastoreo. 4.1.1 Continuo 4.1.2 Rotacional 4.1.3 Pastoreo Intensivo Tecnificado (PIT)</p> <p>4.2 Condición del pastizal (Agostadero). 4.2.1 Unidad animal 4.2.2 Carga animal 4.2.3 Capacidad de carga 4.2.4 Coeficiente de agostadero 4.2.5 Disponibilidad de forraje</p> <p>4.3 Condición de la pradera 4.3.1 Capacidad de carga 4.3.2 Ajuste de carga 4.3.3 Asignación de forraje 4.3.4 Intensidad de pastoreo 4.3.5 Periodos de descanso</p> <p>4.4 Forrajes de corte 4.4.1 Altura de corte 4.4.2 Edad de corte 4.4.3 Período de recuperación</p>
<p>5</p>	<p>Conservación de forrajes</p>	<p>5.1 Henificado 5.1.1 (Heno en pie)</p> <p>5.2 Achicalado</p> <p>5.3 Ensilado</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Unidad 1. Introducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Comprender la importancia de los recursos forrajeros del país como principal alternativa para la producción pecuaria.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Conocimientos básicos de la carrera • Habilidades para buscar información. • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar en diferentes fuentes de información. • Discutir y analizar en grupo. • Describir la importancia de la producción forrajera. • Definir que es un forraje. • Conocer las fuentes de forraje.
Unidad 2. Especies forrajeras y su valor nutritivo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Reconocer las principales especies forrajeras por regiones climáticas y su valor nutritivo.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades para buscar información. • Habilidades de investigación. • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Creatividad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar colectas para identificar plantas de las familias gramíneas y leguminosas. • Observar en recorridos de campo las diferentes especies forrajeras representativas de cada región. • Investigar en diversas fuentes los factores que afectan la producción de forrajes. • Determinar la composición química de especies forrajeras
Unidad 3. Establecimiento de praderas y forrajes de corte	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conocer el manejo agronómico para el establecimiento de praderas y forrajes de corte.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades para buscar información. • Habilidades de investigación. • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar en recorridos de campo las diferentes especies forrajeras representativas de cada región. • Investigar en diversas fuentes los factores que afectan la producción de forrajes. • Establecer una parcela de forrajes

Unidad 4. Principios básicos para la utilización de los recursos forrajeros	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Describir las técnicas y metodologías agronómicas aplicables al establecimiento, manejo y aprovechamiento de praderas.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades para buscar información. • Habilidades de investigación. • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Comunicación Oral • Creatividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar conceptos en diferentes fuentes. • Observar los efectos que el animal produce en una pradera. • Conocer los efectos del consumo de forrajes en el animal. • Establecer parcelas demostrativas. • Visitar diferentes regiones para el conocimiento de especies forrajeras y su manejo. • Exponer en equipo un sistema de pastoreo.
Unidad 5. Conservación de forrajes.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Conocer y aplicar las técnicas de henificación y ensilaje para la conservación de forrajes.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades para buscar información. • Habilidades de investigación. • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Creatividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de campo y/o invernadero donde se establezca un cultivo forrajero para darle seguimiento. • Proyección y análisis de videos alusivos a la conservación de forrajes. • Participar en actividades de conservación de forrajes. Elaboración de micro silos.

8. Práctica(s)

- Colecta y observación de la morfología de gramíneas y leguminosas.
- Exposición de los recursos forrajeros en las principales zonas agropecuarias de México.
- Visitas a ranchos ganaderos para observar, praderas y/o cultivos forrajeros.
- Establecer parcelas demostrativas.
- Determinar la composición química de especies forrajeras.
- Realizar diferentes métodos de siembra de forrajes.
- Participar en el proceso de henificación y/o ensilaje de forrajes de la región.
- Identificar factores bióticos y abióticos que inciden en la producción de forrajes en una unidad de producción pecuaria.
- Muestreo y corte de forrajes para determinar producción y capacidad de carga.

9. Proyecto de asignatura

Evaluación de la producción y calidad del forraje de diversas especies de gramíneas y leguminosas.

- **Definición del Problema:**

Uno de los aspectos principales en la producción de forrajes es definir que especies son las más adecuadas para cultivar en una determinada región. Algunos aspectos que se toman en cuenta para que se considere que una especie presenta potencial como forraje son: su productividad (en términos de Materia Seca), su composición nutritiva (contenido de proteína) su digestibilidad, su respuesta al pastoreo o al corte así como la respuesta animal.

El establecimiento de pequeñas parcelas con diversas especies de leguminosas y gramíneas permite que los estudiantes evalúen la productividad y calidad del forraje lo que les ayuda a orientar que especies pueden ser las que tengan mayor potencial como forraje en una determinada región.

- **Fundamentación:**

El estudiante realiza una revisión de literatura para definir que especies se pudieran establecer en la región con base en los requerimientos edafoclimáticas de las especies

Se definen y fundamentan un mínimo de 5 especies de gramíneas y 3 leguminosas.

Marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los

estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación del objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

- **Planeación:**

Se realiza la planeación del establecimiento de las parcelas y se define el cronograma de actividades de campo y de laboratorio.

Se elabora un presupuesto para llevar a cabo la investigación.

- **Ejecución:**

Se establecen las parcelas y se ejecuta el cronograma de actividades de campo y de laboratorio.

Toma datos de producción, composición química del forraje y digestibilidad. Captura los datos y realiza el análisis estadístico correspondiente.

- **Evaluación:**

Para la evaluación el estudiante presentará los resultados de la evaluación productiva y de calidad del forraje en un informe escrito, en formato de artículo científico y una presentación oral en el grupo.

10. Evaluación por competencias

- Reportes de prácticas
- Asistencia a seminario de investigación
- Reportes de investigación
- Examen escrito
- Exposiciones

11. Fuentes de información

Lain Jg, Herbert. (2008). *The ecology of browsing and grazing*. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.

Pinherio Ic. (2012). *Pastoreo racional Voisin*. 3ra ed. Buenos Aires: Hemisferio sur.

Rodríguez A.J., Gutiérrez O.E., Rodríguez F.H. (2010). *Dinámica de sistemas de pastoreo*. México: Trillas.