

1. Datos generales de la asignatura

Nombre de la asignatura: Reproducción y Mejoramiento Genético Animal

Carrera: Ingeniería en Agronomía

Clave de la asignatura: ZOC-1902

Horas teoría – horas práctica – créditos: 2-2-4

Semestre: Séptimo

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La presente asignatura pretende capacitar al estudiante en el entendimiento del mejoramiento genético de los animales, la reproducción y su relación con otras áreas de la producción animal. Las habilidades a desarrollar incluyen el razonamiento, planeación, análisis y solución de problemas relacionados con la reproducción y el mejoramiento genético, como ayuda posterior para la toma de decisiones e implementación de prácticas para su utilización en la ganadería de México.

La asignatura conforma un elemento estructural fundamental en la formación y desarrollo profesional del futuro profesional, ya que le proporciona las habilidades necesarias para comprender las principales estrategias de manejo reproductivo y mejoramiento genético de las distintas especies de interés zootécnico, lo cual le permitirá integrarse al desarrollo social predominante en las diversas zonas productivas, interactuando con profesionales zootecnistas y de áreas afines así como con productores pecuarios para la eficiente utilización y conservación de la invaluable riqueza en recursos genéticos de la ganadería con que cuenta nuestro país.

Esta asignatura sirve como base para que el alumno obtenga los conocimientos necesarios para entender los principios básicos del mejoramiento genético animal y comprender las metodologías empleadas en el manejo reproductivo que se utilizan en la actualidad para la generación de razas mejoradas, con el fin de obtener crías comerciales y mejorar la producción.

La asignatura se imparte en el séptimo semestre de la carrera, es una asignatura básica de carácter teórico-práctico que pertenece a la disciplina de Agronomía. Se relaciona con las materias de Estadística (varianza, estimación, modelos probabilísticos), Fisiología Animal (síntesis de ADN, reproducción animal), Genética General (genética mendeliana y genética de poblaciones), Bioquímica (ácidos nucleicos) y Biología celular (mitosis y meiosis).

Intención didáctica

La metodología para el desarrollo del curso consiste en la combinación de diferentes métodos de enseñanza y aprendizaje, los que abarcan la exposición y explicación de los temas por parte del profesor, el desarrollo de clases prácticas dentro del aula para que el alumno reproduzca los conocimientos de los temas expuestos y la resolución de problemarios extraclase con la finalidad de afianzar los conocimientos adquiridos en clase. La materia se imparte en el aula mediante clases programadas. Se hace uso de cañón, material impreso, calculadora y pizarrón como recursos didácticos.

Se pretende que el alumno conozca las diferentes prácticas del manejo reproductivo de los animales para mejorar la productividad de los diferentes sistemas de producción pecuarios; del mismo modo se abordan los principales problemas reproductivos, así como el manejo que se le debe de dar a cada uno de ellos.

La comprensión de los métodos de mejoramiento genético animal, se logra revisando los principios y leyes en que éstos se sustentan, así como explorando las técnicas de campo a usar en cada caso, de acuerdo con las diferencias sustantivas originadas en los tipos y formas de reproducción de cada especie animal en particular.

Profundizar en la aplicación de técnicas y métodos de reproducción y mejoramiento genético animal con fundamento en sus bases teóricas y los recursos económicos, humanos y animal disponibles en la aplicación en una región o a un determinado grupo de productores pecuarios, así como caracterizar las metodologías de mejoramiento animal para poder seleccionar los elementos necesarios que permitan

colaborar en el diseño de programas de mejoramiento tendientes a resolver problemas productivos, especialmente los relacionados con la producción.

Se estudian las bases teóricas de la genética animal como: tipos de acción génica, equilibrio genético en las poblaciones, caracteres cuantitativos, características, distribución fenotípica, cuantificación de sus componentes y evaluación de su importancia relativa para la adecuada selección de la metodología de mejoramiento más recomendable a utilizar. Consecuencias de la heterosis y la endogamia en población animal y su utilización en la obtención de razas de ganado.

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. 23 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 de 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 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

4. Competencia (s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

- Conocer las principales estrategias de manejo reproductivo (monta natural, empadre controlado, procesamiento de semen, sincronización de celo, multiovulación, donadoras, receptores, etc.) y las últimas tecnologías (inseminación artificial, sexado de semen, diagnóstico de gestación y transferencia de embriones) que se han desarrollado para eficientar la reproducción de los animales domésticos.
- Explicar los tipos de acción genética, excepciones y mecanismos de transmisión a la progenie, como fuentes de variación genética.
- Caracterizar la constitución genética de poblaciones y los factores que pueden modificar su estructura.
- Conocer la forma de estimar los efectos cuando se usa selección, las formas de estimar el valor genético de los animales a fin de utilizar dicho conocimiento como apoyo en la venta de reproductores.
- Comprender los efectos genéticos y fenotípicos que tiene el uso de cruzamiento consanguíneo y no consanguíneo en animales domésticos así como calcular su efecto, a fin de aplicar estos conceptos en la práctica de los diferentes sistemas de cruzamiento.
- Comprender los efectos genéticos y fenotípicos que tiene el uso de selección en animales domésticos así como calcular su efecto, a fin de aplicar estos conceptos en la práctica de los diferentes sistemas de selección.

5. Competencias previas

- Explicar el ciclo celular y los tipos de división de la célula: mitosis y meiosis.
- Explicar el mecanismo fisiológico de la reproducción en las especies animales.
- Diferenciar los procesos de anabolismo y catabolismo de Ácidos Nucleicos.
- Definir las leyes de segregación y distribución independiente.
- Explicar las relaciones entre alelos.
- Aplicar los diferentes sistemas para resolver las cruas dihíbridas: Punnett y Ramificado.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
I	Reproducción	<p>1.1. Evaluación de la aptitud reproductiva 1.1.1. Evaluación visual de la eficiencia reproductiva</p> <p>1.2. Sincronización de celos</p> <p>1.3. Inseminación artificial 1.3.1. Métodos de inseminación artificial 1.3.2. Evaluación de la calidad del semen 1.3.3. Producción, procesamiento y almacenaje del semen 1.3.4. Sexado de semen</p> <p>1.4. Trasplante de embriones</p> <p>1.5. Diagnóstico de gestación</p> <p>1.6. Enfermedades reproductivas</p>
II	Genética cuantitativa	<p>2.1. Características de importancia económica y uso de registros</p> <p>2.2. Naturaleza de la Varianza fenotípica 2.2.1. Varianza ambiental 2.2.2. Varianza genética 2.2.3. Importancia de la relación genotipo–ambiente</p> <p>2.3. Índice de herencia 2.3.1. Parecido entre parientes 3.3.2. Concepto, estimación y usos del índice de herencia</p> <p>2.4. Correlaciones 2.4.1. Correlación fenotípica, genética y ambiental 2.4.2. Causas de correlación genética 2.4.3. Estimación y usos</p>
III	Cruzamiento	<p>3.1. Apareamiento consanguíneo 3.1.1. Parentesco 3.1.2. Consanguinidad 3.1.3. Usos del apareamiento consanguíneo</p> <p>3.2. Cruzamiento no consanguíneo 3.2.1. Concepto y bases genéticas 3.2.2. Estimación de parámetros de cruzamiento 3.2.3. Sistemas de cruzamiento</p>

IV	Selección	<p>4.1. Concepto y efectos genéticos y fenotípicos</p> <p>4.2. Respuesta a la selección 4.2.1. Concepto 4.2.2. Componentes</p> <p>4.3. Valor genético de los animales 4.3.1. Concepto 4.3.2. Índice de selección considerando una característica 4.3.3. Selección para varias características</p> <p>4.4. Utilización de catálogos.</p>
-----------	------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Unidad 1. Reproducción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer y comprender las técnicas disponibles para manipular los ciclos ováricos en animales domésticos. ▪ Utilizar e interpretar distintas técnicas para identificar los cambios fisiológicos reproductivos. ▪ Utilizar técnicas para la manipulación de los proceso de la reproducción en la producción animal. ▪ Adquirir la capacidad para aplicar métodos diagnósticos e interpretar los diferentes eventos del proceso de la reproducción en las hembras domésticas en su ámbito fisiológico y patológico. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Desarrollar un sentido crítico y reflexivo ○ Habilidades para buscar y analizar información ○ Capacidad de análisis y síntesis ○ Capacidad de organizar y 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar información documental y elaborar resúmenes. • Participar activamente en su proceso de aprendizaje. • Entender los métodos que se utilizan para la sincronización del celo. • Conocer y realizar la técnica de I. A. • Elaborar programas generales del manejo reproductivo en bovinos, cerdos, caprinos y ovinos. • Conocer la importancia y proceso del trasplante de embriones. • Elaborar programas de sincronización en las diferentes especies. • Conocer y manejar la terminología de las enfermedades reproductivas. • Conocer el agente etiológico transmisión, signos, tratamiento, profilaxis y control de las enfermedades que afectan en la reproducción de los animales de interés zootécnico. • Diseñar programas de vacunación para evitar enfermedades que afecten a la reproducción. • Aplicar tratamiento a casos clínicos de enfermedades reproductivas.

<p>planificar.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conocimientos básicos de la carrera. ○ Comunicación oral y escrita en su propia lengua. ○ Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica. 	
Unidad 2. Genética cuantitativa	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Conocer las formas de estimar el valor genético de los animales a fin de utilizar dicho conocimiento como apoyo en la venta de reproductores. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacidad de análisis y síntesis. ○ Comunicación oral y escrita. ○ Solución de problemas ○ Toma de decisiones. ○ Trabajo en equipo. ○ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. ○ Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar y analizar las características cuantitativas. • Realizar ejercicios sobre estimación del índice de herencia y correlaciones. • Identificar características de importancia económica en diferentes especies animales. • Revisar el manejo y utilización de registro de características cuantitativas para diversas especies animales.
Unidad 3. Cruzamiento	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Comprender los efectos genéticos y fenotípicos que tiene el uso de cruzamiento consanguíneo y no consanguíneo en animales domésticos así como calcular su efecto, a fin de aplicar estos conceptos en la práctica de los diferentes sistemas de cruzamiento. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacidad de análisis y síntesis. ○ Comunicación oral y escrita. ○ Solución de problemas ○ Toma de decisiones. ○ Trabajo en equipo. ○ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. ○ Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar mapas conceptuales sobre el cruzamiento. • Elaborar un cuadro comparativo entre los diferentes esquemas de cruzamiento. • Elaborar esquemas de los diferentes tipos de cruzamiento. • Calcular parámetros. • Investigar los usos de los principales sistemas de cruzamiento.

Unidad 4. Selección	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Comprender los efectos genéticos y fenotípicos que tiene el uso de selección en animales domésticos así como calcular su efecto, a fin de aplicar estos conceptos en la práctica de los diferentes sistemas de selección. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacidad de análisis y síntesis ○ Comunicación oral y escrita ○ Solución de problemas ○ Toma de decisiones. ○ Trabajo en equipo ○ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. ○ Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Realizar mapas conceptuales sobre selección. ● Investigar los principios de selección aplicados a poblaciones animales. ● Resolver ejercicios prácticos para medir el impacto de la selección. ● Estimar el valor genético de animales. ● Interpretar y manejar catálogos para venta de animales.

8. Prácticas

- ✓ Visitar granjas de la región para identificar y caracterizar el manejo reproductivo.
- ✓ Detección de signos de celo en especies de interés zootécnico.
- ✓ Atención de partos.
- ✓ Observación de la motilidad y conteo espermático.
- ✓ Tratamiento y manejo de ganado con problemas reproductivos.
- ✓ Determinación de parámetros productivos a nivel de rancho
- ✓ Estimación de parámetros genéticos
- ✓ Estimación de coeficientes de consanguinidad y parentesco
- ✓ Estimación y usos de parámetros de cruzamiento
- ✓ Cálculo del índice de selección
- ✓ Manejo de catálogos.

9. Proyecto de asignatura

Ejecución de un Protocolo para la sincronización del celo en cabras criollas

- **Fundamentación:**

Al ejecutar un proyecto de esta índole, el alumno integrará varios de los conocimientos de la zootecnia, al mismo tiempo que pondrá en evaluación distintos protocolos para la sincronización del celo en cabras, con ellos adquirirá experiencia en cuestiones de reproducción, mejoramiento genético y manejo general de cabras que le permitirán ser un profesionalista integral y eficiente en la resolución de problemas reproductivos en las explotaciones pecuarias. En segundo término, al ejecutar el proyecto tendrá conocimiento y relación con las empresas que producen o distribuyen todos los equipos, materiales y hormonas que se utilizan en la reproducción y en la inseminación artificial de los animales de interés zootécnico.

- **Planeación:**

Investigar, discutir y analizar en colectivo el fundamento teórico de por lo menos cinco estrategias para sincronizar el celo en cabras. Llevarlas a la práctica siempre con actitud positiva en aras de mejorar e incrementar la producción de los animales, respetando las buenas prácticas de manejo en los animales y cuidando de no deteriorar el medio ambiente, realizando su trabajo de manera profesional con ética y responsabilidad.

- **Ejecución**

El proyecto se puede ejecutar en equipo o de manera grupal. Los aspectos a tomar en cuenta en la ejecución del proyecto son los siguientes:

- a) Definir el o los protocolos a utilizar
- b) Seleccionar el número y tipo de animales a utilizar
- c) Conseguir todos los insumos
- d) Ejecutar el protocolo
- e) Registrar todos los datos
- f) Comparar los resultados
- g) Redactar las conclusiones
- h) Exponer el informe completo del proyecto

Evaluación:

El estudiante elaborará un informe con formato de artículo científico con un valor de 50% de la calificación y expondrá los resultados ante grupo con un valor de 50% de la calificación.

10. Evaluación por competencias

- ✓ Evaluación oral y/o escrita.
- ✓ Actitud y desempeño (Participación, iniciativa, trabajo en equipo y responsabilidad)
- ✓ Presentación de informes de: prácticas, tareas, investigaciones, documentales, etc.
- ✓ Demostración de habilidades
- ✓ Asistencia

11. Fuentes de información

- 1.- Barruecos J.M. 1985. Mejoramiento genético del cerdo. México. UTEHA. 1ª. Edición.
- 2.- Becker, W.A. 1986. Manual de Genética cuantitativa. Washington, USA. Academic Enterprises.
- 3.- De la Loma J.L. 1982. Genética general y aplicada. México. UTEHA. 1ª. Edición.
- 4.- Falconer, D. S. 1986. Introducción a la Genética cuantitativa. México. CECSA.
- 5.- Falconer, D. S. 1990. Introducción a la Genética cuantitativa. México. CECSA. 2ª. Edición.
- 6.- Frandson R. 1988. Anatomía y Fisiología de los animales domésticos. McGraw-Hill. 4ª. Edición.
- 7.- Gardner, Eidon J. 2000. Principios de genética. México. LIMUSA.
- 8.- Hafez, E. S. E. 2002. Reproducción e inseminación artificial en animales. México. McGraw-Hill.
- 9.- Herrera H. J. G. 1994. Zootecnia. McGraw Hill. Tomo I y Tomo III.
- 10.- Johanson y Rendel J. 1972. Genética y mejora animal. Zaragoza España. ACRIBIA. 1ª. Edición.
- 11.- Klug W.S y Cummins M.R. 1999. Genética. PRENTICE HALL.
- 12.- Lasley J.F. 1982. Genética del mejoramiento del ganado. México. UTEHA. 1ª. Edición.

- 13.- Lush. J. L. 1969. Bases para la selección animal. Buenos Aires, Argentina.
EDICIONES AGROPECUARIAS. 10^a. EDICIÓN.
- 14.- McDonald, L. E. 2000. Endocrinología Veterinaria y Reproducción. México.
INTERAMERICANA-MCGRAW HILL.
- 15.- Nicholas, F. W. 1998. Introducción a la genética veterinaria. Zaragoza, España.
ACRIBIA
- 16.- Stanfield. Genética. Serie SCHAUM. 2^a Edición.
- 17.- Stricckberger M. W. 1986. Genética. España. OMEGA. 914 p.
- 18.- Tamarin, H. R. 1996. Principios de Genética. Barcelona, España. RECERTE.
- 19.- Warwick E.J. y Legates J.E. 1980. Cría y mejora del ganado. México. MAGRAW-
HILL. 3^a. Edición.