

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Evaluación Genética Animal
Carrera:	Ingeniería en Agronomía
Clave de la asignatura:	PAC-1301
(Créditos) SATCA ¹	2 - 2 - 4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura proporciona al perfil del estudiante de la carrera en ingeniería en agronomía el conocimiento y comprensión de diferentes sistemas de Evaluación Genética Animal en las diferentes especies de animales domésticos. Se realizarán estudios sobre poblaciones animales que le permitan al estudiante llevar a cabo procesos productivos, así como generar, proponer y, abordar líneas de investigación inter y multidisciplinarias. El alumno recibirá conocimientos sobre la aplicación de metodologías para la evaluación y selección de individuos dotados genéticamente, tal es el caso de los Modelos Lineales y la Estimación de los componentes de Varianza, y discernirá con base en esta instrucción esquemas de mejora adecuados al entorno y objetivos de producción.

Esta asignatura se relaciona previamente con otras, como Genética General, Sistemas de Producción Pecuaria, Estadística y Álgebra Lineal. En el primer caso con las bases y conceptos generales de la genética, también con las diferentes prácticas zootécnicas que se implementan en cada proceso productivo y para cada especie animal, y finalmente las dos últimas guardan relación ya que a través de ellas es posible mediar el comportamiento de los genes en una población animal.

Intención didáctica

El curso consta de cinco unidades: En la primera se aborda el diagnóstico de las unidades productivas y se estudia la estructura poblacional y el flujo de la Mejora Genética, se presentan diversos formatos para el registro y control genealógico y productivo en las explotaciones pecuarias. En la segunda, se estudian las bases teóricas de la Genética Cuantitativa con especial énfasis en los conceptos de Variación Fenotípica, Variación Genética (Aditiva, de Dominancia y de interacción)

y la Variación Ambiental (Genérica y Común), además de los parámetros que se estiman a través de ellos. La tercera unidad trata de la cuantificación de la endogamia, así como sus consecuencias y ventajas, y se explica el fenómeno de la Heterosis (Vigor Híbrido) y se proponen sistemas de cruzamiento para que el profesional los aplique de acuerdo al entorno y necesidades. La cuarta unidad, introduce al estudiante a las diversas formas de Selección animal enfocada a la mejora, estableciendo las ventajas y desventajas de la Selección frente a los esquemas de cruzamiento, así mismo se considera la interpretación de catálogos tanto de sementales como de hembras necesarios en la adquisición de semen y/o embriones. La última unidad presenta al estudiante el concepto QTL's (Loci de Caracteres Cuantitativos) y las bases de la Genética Molecular necesarias para poder diseñar esquemas de mejora basados en este concepto.

Desde la primera hasta la última unidad, se fomenta en los estudiantes la investigación integral, a través de prácticas de computación, de campo y documental, propiciando de esta forma, el pensamiento metódico y riguroso, así como la creatividad en el trabajo.

La importancia de la presente asignatura radica en que los métodos de evaluación genética en nuestro país, son una opción real y al alcance de los estudiantes para mejorar la selección de los animales reproductores que serán utilizados en la ganadería mexicana. Por lo que el alumno deberá valorar las diferentes actividades que realizará en el desarrollo de esta asignatura, para construir sus propias competencias genéricas y específicas lo que le permitirá participar de forma activa en la solución de los problemas de la producción animal en la zona.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Desarrolla un diagnóstico técnico para determinar la factibilidad (viabilidad, tipo) de un programa de evaluación genética en una unidad productiva, con las normas de redacción técnico-científicas requeridas.</p> <p>Aplica las metodologías de evaluación genética animal en la selección de</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>1- Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Conocimientos generales básicos • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita en su propia lengua • Resolución de problemas reales • Dominio de una segunda lengua • Habilidades básicas en el manejo de Hardware y Software • Habilidades de gestión de información
---	--

<p>vientres y sementales, para mejorar la productividad de cada generación aumentando la rentabilidad económica de la empresa, con criterios de objetividad y rigor científico</p>	<p>2-Competencias interpersonales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo interdisciplinario • Capacidad de trabajar en equipo • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Compromiso ético y profesional
<p>Identifica y reconoce la importancia de las técnicas y metodologías moleculares modernas y los equipos requeridos para lograr mayor precisión y calidad en la evaluación genética</p>	<p>3-Competencias sistémicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de liderazgo • Iniciativa y espíritu emprendedor • Búsqueda del logro

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
<p>Instituto Tecnológico de la Zona Maya, Quintana Roo , del 03 al 07 de junio de 2013</p>	<p>Integrantes de la academia de agronomía: M.C. Víctor Díaz Echeverría, M.C. Jaime Durango Sosa Madariaga, M.V.Z. Arturo Delgado Novelo, M.V.Z. José Luis Garza del Pozo</p>	<p>Diseño, elaboración y análisis de la asignatura con el enfoque de competencias profesionales.</p>

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Proveer al estudiante de los conceptos básicos para elaborar un programa de manejo genético, con base a las metodologías disponibles y aplicadas actualmente en el mejoramiento animal.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer las bases físicas de la herencia.
- Entender el dogma central de la biología molecular y la composición del material genético.
- Conocer las bases de la genética de poblaciones.
- Entender los procesos de la fisiología de la reproducción en los animales domésticos.
- Conocer la zootecnia en las diferentes especies de animales de importancia socioeconómica.
- Entender e interpretar la estadística y los diseños de experimentos.
- Poseer habilidades básicas en el manejo de Hardware y Software.
- Habilidad para resolver ejercicios o problemas inherentes a la profesión.
- Tener la capacidad de razonamiento inductivo y deductivo.
- Diseñar y analizar diferentes alternativas de solución.
- Tener capacidad para coleccionar, organizar, codificar y analizar datos de campo.
- Tomar decisiones para resolver problemas reales a través del conocimiento adquirido.
- Poseer actitud para el trabajo colectivo y multidisciplinario.
- Contar con capacidad para relacionarse con diferentes sectores de la población.
- Contar con valores éticos y profesionales.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Premisas básicas para la mejora genética	1.1. Diagnostico del entorno 1.2 Bases para la mejora animal 1.3 Organización de programas de mejora
2	Estimación de parámetros genéticos	2.1 Estimación de componentes de varianza 2.2 Métodos de estimación de heredabilidad 2.3 Métodos de estimación de repetibilidad 2.4 Métodos de estimación de correlación
3	Sistemas de cruzamiento	3.1 Sistemas de endocría 3.1.1 Apareamiento padre-hija

		<p>3.1.2 Apareamiento entre hermanos completos</p> <p>3.1.3 Apareamiento entre medios hermanos paternos</p> <p>3.2 Sistemas de exocría</p> <p>3.2.1 Cruzamiento abierto</p> <p>3.2.2 Cruzamiento entre razas</p> <p>3.2.3Cruzamiento alterno</p> <p>3.2.3 Cruzamiento gradual</p> <p>3.2.4 Cruzamiento superior</p> <p>3.2.5 Cruzamiento entre especies</p>
4	Métodos de selección	<p>4.1 Selección por estándar racial</p> <p>4.2 Selección fenotípica o masal</p> <p>4.3 Selección por modelos lineales</p> <p>4..4 Interpretación de catálogos</p>
5	QTL's	<p>5.1 Extracción del ADN</p> <p>5.2 Electroforesis de ADN en gel</p> <p>5.3 Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)</p> <p>5.4 Equipos útiles en el estudio molecular de los genes</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar actividades de planeación y organización en el desarrollo de la asignatura.
- Exponer la clase por parte del docente.
- Propiciar el uso correcto de conceptos y terminología científico-técnica.
- Fomentar la investigación documental a través de consultas en bases dedatos de información sobre evaluación genética animal.
- Visitar explotaciones y empresas dedicadas a la comercialización de material genético.

- Relacionar los contenidos de la asignatura con otras del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria.
- Hacer uso de las nuevas tecnologías de la información para abordar los contenidos de la asignatura (uso de Internet, hojas de cálculo, software estadístico y genético para el análisis de bases de datos, aplicadas a problemas reales).
- Propiciar en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de análisis-síntesis, que lo encaminen hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas reales.
- Llevar a cabo actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la evaluación genética animal.
- Proponer problemas que permitan al estudiante relacionar los contenidos de la asignatura con otras distintas, para su análisis y solución.
- Deducir a partir de los contenidos de la asignatura la relación de la selección genética con la sustentabilidad.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Ensayo producto de una investigación documental respetando una estructura científica (10%)
- Diseño de la organización del manejo genético de una especie de interés en la zona (10%)
- Dominio del software especializado y reporte escrito de los parámetros genéticos de una población de interés (20%).
- Dominio del software especializado y reporte escrito del coeficiente de consanguinidad y parentesco en una especie de interés (10%)
- Diseño de un sistema de cruzamiento para una especie de interés en la zona (10%)
- Dominio de software para obtener los valores genéticos y a través del diseño de un catalogo expresará la información genealógica, racial, productiva y genética de los individuos mejor dotados candidatos a reproductores (20%)
- Reporte de práctica de laboratorio de genética molecular respetando una estructura metodológica (20%)

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Premisas básicas para la mejora genética

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Explica los fundamentos teóricos en que se sustenta la evaluación genética para aprender el lenguaje técnico propio de esta disciplina.</p> <p>Investiga la organización y estructura de la industria genética para cada especie zotécnica, a nivel local, nacional e internacional.</p> <p>Aplica un cuestionario de diagnóstico en una unidad ganadera para formular estrategias de manejo genético</p>	<p>Investiga en fuentes bibliográficas y de internet el significado de la terminología del mejoramiento animal</p> <p>Elabora un glosario de los términos consultados</p> <p>Desarrolla un ejercicio de análisis y síntesis de la información</p> <p>Discute frente a grupo la investigación desarrollada</p> <p>Elabora un esquema de una empresa genética por cada especie y describe sus componentes</p> <p>Visita a una unidad productiva</p> <p>Aplicación y análisis de un cuestionario de diagnóstico en la unidad productiva</p> <p>Elabora un resumen de estrategias de manejo genético del hato o rebaño</p>

Unidad 2: Estimación de parámetros genéticos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Caracteriza una población a través de la estimación de sus parámetros genéticos para determinar la magnitud de la variación aditiva de las características de importancia económica</p>	<p>Visita a una unidad productiva</p> <p>Diseño de base de datos a partir de registros productivos</p> <p>Aplica los modelos lineales para estimar los componentes de varianza de las características</p>

	<p>de interés, utilizando los software especializados</p> <p>Calcula los estimadores de heredabilidad y repetibilidad de una población</p> <p>Investiga valores de parámetros genéticos en la literatura especializada (libros y revistas científicas)</p>
--	--

Unidad 3: Sistemas de cruzamiento

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Calcula la consanguinidad y parentesco entre los individuos de un pedigrí para formular apareamientos no consanguíneos en una población cerrada</p> <p>Diseña un programa de cruzamiento con los recursos animales disponibles congruente con los intereses comerciales de una unidad ganadera</p>	<p>Elabora un cuadro comparativo donde plasmes las diferencias entre los sistemas de cruzamiento y determina cuando aplicar cada sistema</p> <p>Elabora un archivo de pedigrí para calcular consanguinidad y parentesco</p> <p>Utiliza una tabla de doble entrada y el software adecuado para estimar la consanguinidad y parentesco</p> <p>Formula una lista de apareamientos consanguíneos y no consanguíneos en función de los objetivos que se pretendan obtener</p> <p>Resuelve problemas de consanguinidad y parentesco</p> <p>Ilustra a través de cuadros, diferentes esquemas de cruzamiento, con recursos genéticos locales, diseñados para alcanzar distintos objetivos de producción</p> <p>Estima la heterosis en un sistema de cruzamientos</p>

Unidad 4: Métodos de selección

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Utiliza los métodos de evaluación genética animal para seleccionar a los reproductores elites, de acuerdo con los intereses de los productores, para mejorar la calidad genética del núcleo reproductor.</p>	<p>Investiga en internet los estándares raciales oficiales para las especies de su interés</p> <p>Visita a una unidad productiva</p> <p>Practica la aplicación del estándar racial en la selección de reemplazos</p> <p>Valora la aptitud reproductiva, productiva y genética, de potenciales reemplazos con base a la evaluación corporal aplicando los principios de la zoometría</p> <p>Estima los valores genéticos en rasgos de importancia económica de potenciales reemplazos, con base a la metodologías de los modelos mixtos con medios informáticos</p> <p>Elabora un listado de valores genéticos, los interpreta y planea los apareamientos elite</p>

Unidad 5: Genes Mayores QTL's

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Conoce las técnicas básicas de la genética molecular y su aplicación en la selección de progenitores para acelerar el progreso genético</p>	<p>Investiga en literatura especializada los genes mayores</p> <p>Visita a un laboratorio de genética molecular</p> <p>Expresa la importancia del uso de las técnicas moleculares para acelerar el progreso genético</p> <p>Elabora y describe un listado de los equipos de laboratorio de genética molecular</p>

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Berruecos VM. 1980. Mejoramiento Genético del Cerdo. Ed. CECSA, México.
2. Falconer DS and McKay TFC. 1998. Introduction to Quantitative Genetics. 4th Edition. Prentice Hall. London.
3. García VM, Zárate PS, Calva ME y Berruecos VJ. 1981. Ingeniería genética molecular en medicina veterinaria. Universidad Autónoma de Chiapas. Carretera Panamericana km. 1081, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 78-89.
4. Harville D:A. and Callanan T.P. 1990. Estimation of genetic parameters. In: Advances in statistical methods for genetic improvement of livestock. Eds. Gianola D. and Hammond K. Springer-Verlag. New York. 135-171.
5. Herrera HJ, Lemus FC y Barreras SA. 2003. Mejoramiento genético animal un enfoque aplicado. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, Edo. De México. 151 pp.
6. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. 1997. Estima de componentes de varianza. En: VII Curso internacional sobre mejora genética animal. Madrid, España. 38 pp.
7. Jurado GJ. 1997. Mejora genética del ovino de carne y leche. En: VII Curso internacional sobre mejora genética animal. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid, España. 117 pp.
8. Leroy P, Farnir F y Georges M. 1998. Amélioration génétique des productions animales Tome II. Département de Génétique Faculté de Médecine Vétérinaire. Université de Liège. 138 pp.
9. Lynch M and Walsh B. 1998. Genetics and Analysis of Quantitative Traits. Sinauer Associates Inc. Sunderland Massachusetts, E.U.A.
10. Óvilo C. 1997. Obtención y utilización de la información molecular. En: VII Curso internacional sobre mejora genética animal. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid, España. 1-11.
11. Van Vleck D, Pollak W, Oltenacu J. 1987. Genetics for the Animal Sciences. W.H. Freeman and Co., New York.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Unidad	Prácticas
1 Premisas básicas para la mejora genética	Visita a unidad productiva de la zona donde se lleve a cabo un esquema de selección genética, para conocer su organización.
2. Estimación de parámetros genéticos.	Diseño de bases de datos para la captura de información productiva y análisis de componentes de varianza utilizando software especializados.
3. Sistemas de cruzamientos.	Resolver problemas de consanguinidad y parentesco utilizando el software especializado en una unidad productiva del entorno.
4. Métodos de selección.	Participación en ferias ganaderas en el concurso de calificación racial en animales domésticos. Interpretación de valores genéticos en animales reproductores a través de catálogos nacionales e internacionales
5. Genes mayores QTL's	Obtención de ADN Electroforesis de ADN Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)