

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



Manual de prácticas

Nombre de la Unidad de Aprendizaje:

Elaboró:	<u>Dr. Jorge Osorio Avalos</u> <u>PhD. Juan Carlos Vázquez Chagoyán</u>	Fecha:	<u>06/01/2021</u>
Revisión:	Dr. en BCA. Jorge Osorio Avalos		
Fecha:	04/12/2024		
	Dr. Nazario Pescador Salas		
	06-12-24		
Fecha de aprobación	H. Consejo Académico <u>06/01/2021</u>	H. Consejo de Gobierno <u>06/01/2021</u>	

Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



ULTIMA REVISIÓN

Revisores: Dr. Jorge Osorio Ávalos
Dr. Nazario Pescador Salas

Fecha de	28/01/2025	28/01/2025
aprobación:	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno

Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Introducción	4
III. Lineamientos	4
IV. Organización y desarrollo de las prácticas.	
Unidad 1. Introducción al Mejoramiento Genético Animal	
Práctica 1: Línea del tiempo	
Unidad 2: Principios y fundamentos de la Genética Celular	
Práctica 2: Elaborar un mapa cognitivo de la estructura del ADN y del cromosoma?	
Práctica 3: Elaborar un mapa cognitivo del cariotipo de una célula animal?	
Unidad 3. Principios y fundamentos de la Genética Molecular.	
Práctica 4: Elaborar en equipo un mapa cognitivo de la secuencia del ADN?	
Unidad 4. Leyes de Mendel, cruzamientos monohíbrido dihíbrido, y epistasis.	5
Práctica 5: Solución de casos de cruzamientos (monohíbridos, dihíbridos y trihíbridos y epistasis) definiendo frecuencias genotípicas y fenotípicas?	6 7 7
Unidad 5. Principios y fundamentos de Genética de Poblaciones.	
Práctica 6: Análisis y solución de al menos dos casos con poblaciones animales definiendo y respondiendo las frecuencias genotípicas y génicas en poblaciones animales (equilibrio H-W).	8 9 10
Unidad 6. Principios y fundamentos de Genética Cuantitativa I.	
Práctica 7: Aplicación de los parámetros genéticos en la solución de casos de la Predicción del Fenotipo de la descendencia, Diferencial y Respuesta a la Selección y Progreso Genético.	
Práctica 8: Calcular y analizar los Coeficientes de Parentesco y de Consanguinidad de un grupo de individuos a través de pedigrís.	
Práctica 9: Interpretar catálogo de sementales a partir de sus valores genéticos (BLUP's) y su confiabilidad (ACC).	
Práctica 10: Determinar a través de los cruzamientos los grados de pureza de alguna especie doméstica productiva.	

I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia			
Licenciatura	Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia			
Unidad de aprendizaje	Mejoramiento Genético		Clave	L43787
Carga académica	4	2	6	10
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos
Período escolar en que se ubica	1	2	3	4
	5	6	7	8
	9			
Seriación	Ninguna		Ninguna	
	UA Antecedente		UA Consecuente	

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	☒	Curso taller	☐
Seminario	☐	Taller	☐
Laboratorio	☐	Práctica profesional	☐
Otro tipo (especificar)			

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	☐	No escolarizada. Sistema virtual	☐
Escolarizada. Sistema flexible	☒	No escolarizada. Sistema a distancia	☐
No escolarizada. Sistema abierto	☐	Mixta (especificar)	

Formación común

☐	☐
--------------------------	--------------------------

Formación equivalente

Unidad de aprendizaje

II. Introducción

El Mejoramiento Genético Animal es una ciencia aplicada que utiliza conocimientos de Genética, Estadística, Economía y Fisiología de la reproducción, para incrementar la rentabilidad de la producción animal.

El Mejoramiento Genético Animal en general en el campo del Médico Veterinario Zootecnista es un área del conocimiento para desarrollar animales con cualidades que cubran mejor las necesidades humanas, así como establecer la conservación de los recursos genéticos que se encuentren en una localidad, región o país. El Mejoramiento Genético busca introducir elementos de sustentabilidad (ecológicos y sociales) en este proceso.

El Mejoramiento Genético Animal usa básicamente dos procedimientos: la selección dentro de líneas genéticas (razas) y los cruzamientos aprovechando las diferencias entre líneas o poblaciones. En la práctica ambos procedimientos se emplean de forma integrada. El rendimiento de los sistemas dependerá de la elección adecuada de las líneas maternas, paternas y la selección de razas que se realice en cada una de ellas.

Para alcanzar estos conocimientos, el estudiante en Medicina Veterinaria y Zootecnia deberá adquirir el aprendizaje e integrar los conceptos de la genómica estructural, funcional y celular de la herencia mendeliana, de los principios de la Genética de poblaciones y cuantitativa, como métodos de selección y cruzamiento, para optimizar la eficiencia productiva y de salud animal.

III. Lineamientos

La realización de las diferentes prácticas que se realizarán en la presente Unidad de Aprendizaje, estará sujeta a los lineamientos vigentes establecidos en los diferentes espacios académicos de la Facultad, como son:

- Aulas
- Salas de cómputo
- Laboratorios de prácticas
- Unidades de producción

IV. Organización y desarrollo de las prácticas

Unidad 1	Número de la práctica
Introducción al Mejoramiento Genético Animal	1 (2 horas)

Objetivo o competencia de la práctica 1: Identificar los referentes históricos, terminologías, conceptos, principios y fundamentos del Mejoramiento Genético (MG) aplicados en la producción animal y la conservación de las especies, a través de una línea del tiempo con apoyo del uso de material bibliográfico y hemerográfico, para reconocer su importancia en el campo laboral del MVZ.

Materiales, reactivos y/o equipo: Programa de Estudios, cañón para proyectar diapositivas, pintarrón, marcadores y cuestionario.

Desarrollo: La metodología de enseñanza aprendizaje (E-A) se basará principalmente en la presentación oral por parte del profesor, apoyado de diapositivas proyectadas. En aula y en equipos de trabajo tiene la finalidad identificar y ordenar de forma cronológica (línea de tiempo, mapa conceptual) ubicando a los actores y eventos que se presentaron desde sus inicios, su desarrollo, así como dar a conocer los alcances de hoy día tiene el Mejoramiento Genético (MG), actualmente una Ciencia básica dentro de la formación profesional en la Medicina Veterinaria y Zootecnista.

Resultados: Las actividades propuestas están orientadas a propiciar la síntesis de información (mapa conceptual, actividad en equipo) e a integrar los aprendizajes mediante un examen escrito (cuestionario, actividad individual).

Cuestionario: Los resultados serán obtenidos a través de la aplicación de un cuestionario escrito, con preguntas abiertas para explorar conocimientos adquiridos.

Unidad 2	Número de las prácticas
Principios y fundamentos de la Genética celular	2 y 3 (4 horas)

Objetivo o competencia de la práctica 2: Identificar las características de los cromosomas y cariotipos de los perros, cerdos, bovinos, ratones y humanos, a través de material fotográfico para que el alumno adquiriera la capacidad de

reconocer y diagnosticar cariotipos normales y con anormalidades en diferentes especies.

Materiales, reactivos y/o equipo: Fotocopias de fotografías de cariotipos de perros, cerdos, bovinos, ratones y humanos, hojas blancas tamaño carta, tijeras, resistol.

Desarrollo:

- 1.- Sobre la fotocopia de los cariotipos de cada especie recorte cada uno de los cromosomas.
- 2.- De cada una de las especies revuélvalos.
- 3.- Seleccione cada cromosoma y en la hoja en blanco vuelva a pegarlos en la parte posterior a la hoja describa el cariotipo de cada especie indicando las características en cada par y si existen alteraciones cromosómicas descríbalas.

Resultados: El alumno será capaz de identificar un cariotipo en diferentes especies animales y en el humano; así mismo tendrá la habilidad de identificar algunas de las alteraciones cromosómicas más comunes que se presentan en las diferentes especies.

Cuestionario:

¿Cuál es el número de cromosomas de los perros, cerdos, bovinos, ratones y humanos diploides y haploides?

¿Qué tipo de cromosomas caracterizan el cariotipo de los perros?

¿En cuál de las diferentes especies analizadas pudimos observar los tres diferentes tipos de cromosomas (Acrocentricos, Submetacentricos y Metacéntricos)?

Describe la morfología de un cromosoma Metacéntrico.

Describe el procedimiento previo que se mencionó en la introducción de la practica sobre la metodología para la obtención de células en metafase y la apreciación del cariotipo.

Unidad 4	Número de la práctica
Leyes de Mendel, cruzamientos monohibrido dihibrido y epistasis	2 (14 horas)

Objetivo o competencia de la práctica 2: A través de esquemas, el estudiante comprenderá los principios generales de las leyes de Mendel en la herencia que se aplican a animales normales y sanos, así como en su caso de las bases de enfermedades genéticas.

Materiales, reactivos y/o equipo: Material bibliográfico básico, cañón para diapositivas, pintarrón y marcadores.

Desarrollo: En aula, resolver casos de cruzamientos monohíbridos, dihíbridos, trihíbridos y de epistasis con técnicas de genética mendeliana, para genes asociados a la producción y a la salud animal

Resultados: Los estudiantes solucionarán al menos 2 casos por tipo de cruzamiento presentados (monohíbridos, dihíbridos y epistasis) definiendo y respondiendo las frecuencias genotípicas y fenotípicas en individuos.

Cuestionario: No es aplicable para esta práctica, la evaluación en el desempeño del alumno se realizará a través de la solución de casos.

Unidad 5	Número de la práctica
Principios y fundamentos de Genética de Poblaciones	3 (4 horas)

Objetivo o competencia de la práctica: El alumno deberá describir la constitución genética de un grupo de individuos o población.

Materiales, reactivos y/o equipo: Material bibliográfico básico, cañón para diapositivas, proyector, pintarrón y marcadores.

Desarrollo: En el aula se deberá realizar la integración en equipo de conceptos, identificación y sus relaciones los principios generales para definir y describir la constitución genética de un grupo de individuos o población, usando las frecuencias genotípicas y génicas.

Resultados: Los estudiantes solucionarán al menos dos casos de acuerdo el establecimiento de problemas de las relaciones sobre los principios generales en la descripción de la constitución genética de un grupo de individuos o población.

Cuestionario: No es aplicable para esta práctica, la evaluación en el desempeño del alumno se realizará a través de la solución de casos.

Unidad 6	Número de las prácticas
Principios y fundamentos de Genética Cuantitativa I	4,5,6 y 7 (16 horas)

Objetivo o competencia de la práctica 4 (4 horas): Aplicar parámetros genéticos (heredabilidad, repetibilidad, varianzas genéticas y ambientales y correlación fenotípica y genotípica) para la solución de casos sobre la Predicción del Fenotipo de la descendencia, Diferencial y Respuesta a la Selección y Progreso Genético como métodos empleados en el Mejoramiento Genético para incrementar la rentabilidad de la producción animal.

Materiales, reactivos y/o equipo: Material bibliográfico básico, revistas científicas, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores, base de datos de especies productivas (pedigrí y productivos) obtenidas de diferentes unidades de producción (bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, etc), así como del uso de la PC (Excel y Word), software estadístico, diversos materiales (papelería).

Desarrollo: Previa investigación en revistas científicas, en equipo los alumnos integrarán los parámetros genéticos de diferentes especies domésticas y diferentes características productivas de importancia económica. En aula y/o sala de cómputo se realizará bajo las instrucciones del profesor el análisis, identificando y solucionando casos presentados para la integrar los resultados obtenidos de los casos presentados a través del uso de bases de datos de diferentes especies productivas, PC (Word y Excel) y software estadísticos.

Resultados: Los estudiantes solucionarán de acuerdo a los casos presentados, obteniendo las conclusiones correspondientes de la Predicción del Fenotipo de la descendencia, Diferencial y Respuesta a la Selección y Progreso Genético.

Objetivo o competencia de la práctica 5 (4 horas): Analizar y aplicar en diferentes pedigrís los principios básicos de Mendel (Ley de segregación) y de consanguinidad para calcular y establecer los efectos adversos en el Mejoramiento Genético animal, con el apoyo de fórmulas y del software Matriz.

Materiales, reactivos y/o equipo: Material bibliográfico básico, revistas científicas, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores, pedigrí en bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, así como del uso de la PC (Excel y Word), software Matriz, diversos materiales (papelería).

Desarrollo: En equipo y previa investigación en unidades de producción animal, obtener diferentes pedigrís de diferentes especies domésticas. En aula y/o laboratorio de cómputo los alumnos calcularán de forma manual a través de fórmulas y validar posteriormente a través de un software (Matriz) con el uso del CPU, obtener resultados y obtener las conclusiones de los Coeficientes de Parentesco y de Consanguinidad sobre los casos presentados.

Resultados: Los estudiantes solucionarán de casos de acuerdo a las fórmulas establecidas y validar a través del software Matriz usando un CPU obteniendo los resultados correspondientes de los casos presentados y a partir de ellos realizar un informe escrito redactando conclusiones.

Objetivo o competencia de la práctica 6 (4 horas): Analizar e interpretar catálogos de sementales disponibles en la web de diferentes especies domésticas, para analizar sus valores genéticos (VG) y su precisión (ACC) obtenidos a partir de los índices de selección (BLUP's), identificando los animales sobresalientes a seleccionar.

Materiales, reactivos y/o equipo: Material bibliográfico básico, revistas científicas, catálogos de sementales (bovinos, ovinos, cerdos, caprinos) cañón para diapositivas y pintarrón, marcadores (en su caso material de papelería).

Desarrollo: En equipo y previa investigación en la web, obtener al menos 3 catálogos de sementales por equipo (bovinos, ovinos, cerdos, caprinos). En aula identificarán los alumnos a partir de catálogos de sementales los animales sobresalientes para ser seleccionados (compra de animales y/o de germoplasma) de acuerdo a sus VG y ACC, registrando un informe con las conclusiones correspondientes sobre los casos presentados.

Resultados: Los estudiantes emitirán un informe de aquellos sementales sobresalientes a ser seleccionados a partir de la presentación de los diferentes catálogos investigados en la web.

Objetivo o competencia de la práctica 7 (2 horas): Calcular e identificar los diferentes grados de pureza de individuos seleccionados (como reproductores (bovinos, ovinos, cerdos, caprinos) a través de los diferentes tipos de cruzamientos (cruza simple, de dos niveles y retrocruzamiento) y aplicando los principios de la Ley de Segregación de Mendel, para obtener animales F1, 9/16, 5/8, 3/4 y 7/8.

Materiales, reactivos y/o equipo: Material bibliográfico básico, revistas de difusión de sementales con diferentes grados de pureza (bovinos, ovinos, cerdos, caprinos) cañón para diapositivas y pintarrón, marcadores (diferente material de papelería).

Desarrollo: En equipo y en aula, los alumnos emitirán un informe escrito y con el apoyo de esquemas de los procedimientos empleados de los diferentes tipos de cruzamientos para obtener los diferentes grados de pureza de sementales de acuerdo a los objetivos de selección de animales domésticos (bovinos, ovinos, cerdos, caprinos).

Resultados: Los estudiantes emitirán un informe escrito con esquemas y aplicando los principios de la Ley de Segregación de Mendel, los resultados en la obtención de diferentes grados de pureza en animales F1, 9/16, 5/8, 3/4 y 7/8.

Cuestionario: No es aplicable para esta práctica, la evaluación en el desempeño del alumno se realizará a través de la solución de casos.

V. Bibliografía:

Básica.

Grandin, T. y Deesing, M.J. (2014) Genetics and the behavior of domestic animals Editorial Academic Press/Elsevier. ISBN: 9780123945860

Giovambattista, G. y Peral-García, P. (2010) Genética de animales domésticos / Guillermo y Pilar Peral García. Editorial Inter.Médica. ISBN: 9789505553785

Makkar, H.P.S. y Viljoen, G.J. (2005) Applications of gene-based technologies for improving animal production and health in developing countries. Editorial Springer, ISBN: 1402033117

Cardellino, R.P. y Rovira, J. (2000) Mejoramiento Genético Animal. Editorial Hemisferio Sur. ISBN: 978-9974674288.

Falconer, D. S. y Mackay T. F. C. 2006. Introducción a la Genética Cuantitativa. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España. ISBN: 978-84-200-0949-0. (QH431 F34)

Referencia virtual: <https://es.scribd.com/document/524010920/Introduccion-a-La-Genetica-Cuantitativa>.

Referencia virtual: <https://pdfcoffee.com/qdownload/introduction-a-la-genetica-veterinaria-nicholas-pdf-5-pdf-free.html>

Complementaria:

Bishop S.C., Axford R., Nicholas F., Owen J. Breeding for diseases resistance in farm animals. CABI International. 2010. ISBN 978-1-84593-555-9

Bourdon R. M. 2002. Understanding Animal Breeding. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. Segunda Edition, ISBN-13: 978-0130964496.

Hart D. L. y Clark A. 2007. Principles of Population Genetics. Editorial Sinauer, USA. Cuarta Edición. ISBN 13: 978-0-87893-308-2

Lasley J. F. 1992. Genética del mejoramiento del ganado. UTEHA. México. ISBN 978-9962-9002-2-1. (SF105 L 367)

Lynch M. y Walsh B. 1998. Genetics and Analysis of Quantitative traits. Editorial Sinauer, USA. ISBN: 0-87893-481-2

Nicholas F. 1996. Genética veterinaria. ACRIBIA. Zaragoza, España. ISBN: 84-20

Apoyo con material hemerográfico.

Apoyo en artículos científicos en la web.