



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



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



Manual de Prácticas.
MEJORAMIENTO GENÉTICO

Elaboro

Dr. Jorge Osorio Ávalos

Dr. José Simón Martínez Castañeda

Dr. Juan Carlos Vázquez Chagoyan

**Fecha de
aprobación**

Junio 2019
H. Consejo Académico

Junio 2019
H. Consejo de Gobierno



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



ULTIMA REVISIÓN

Revisores

Dr. Juan Carlos Vázquez Chagoyan

M. en C. Corache García Pulido

Fecha de aprobación

27/junio/2022
H. Consejo Académico

27/junio/2022
H. Consejo de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	4
II. Introducción	5
III. Lineamientos	5
IV. Organización y desarrollo de las prácticas.	
Unidad 1. Introducción al Mejoramiento Genético Animal	
Práctica 1: Línea del tiempo de los antecedentes históricos de la genética.	6
Unidad 4. Leyes de Mendel, cruzamientos monohibrido dihibrido, trihibrido y epistasis.	
Práctica 2: Solución de casos de cruzamientos (monohíbridos, dihíbridos y trihíbridos y epistasis) definiendo frecuencias genotípicas y fenotípicas.	
Unidad 5. Principios y fundamentos de Genética de Poblaciones.	
Práctica 3: Analizar y solucionar al menos dos casos con poblaciones animales definiendo y respondiendo las frecuencias genotípicas y génicas en poblaciones animales (equilibrio H-W).	6
Unidad 6. Principios y fundamentos de Genética Cuantitativa I.	
Práctica 4: Aplicar parámetros genéticos en la solución de casos de la Predicción del Fenotipo de la descendencia, Diferencial y Respuesta a la Selección y Progreso Genético.	7
Práctica 5: Analizar y aplicar en diferentes pedigrís los principios básicos de Mendel (Ley de segregación) y de consanguinidad.	7
Práctica 6: Interpretar catálogos de sementales a partir de sus valores genéticos (BLUP's) su confiabilidad (ACC).	8
Práctica 7: Determinar a través de los cruzamientos los grados de pureza de alguna especie doméstica productiva.	8
V. Bibliografía	9



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

X

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

N/A

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

N/A



I. 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.

II. 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



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

Objetivo o competencia de la práctica 2: Comprender los principios generales de las leyes de Mendel en la herencia a través de esquemas, 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 el clase, resolver casos de cruzamientos monohíbridos, dihíbridos, trihíbridos y de epistasis con tecnicas de genetica 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, trihíbridos y epistasis) definiendo y respondiend 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: Analizar y solucionar al menos dos casos con poblaciones animales definiendo y respondiend las frecuencias genotípicas y génicas en poblaciones animales (equilibrio H-W).

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 Matriza 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.

IV. Bibliografía:

Básico:

- 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)
- Lasley J. F. 1992. Genética del mejoramiento del ganado. UTEHA. México. ISBN 978-9962-9002-2-1. (SF105 L 367)
- Nicholas F. 1996. Genética veterinaria. ACRIBIA. Zaragoza, España. ISBN: 84-200-0862-1. (SF756.5 N52)

Complementario:

- 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
- Lynch M. y Walsh B. 1998. Genetics and Analysis of Quantitative traits. Editorial Sinauer, USA. ISBN: 0-87893-481-2
- Cardelino R. y Rovira J. 2000. Mejoramiento Genético Animal. Editorial Hemisferio Sur. ISBN: 978-9974674288