



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia



Genética y mejoramiento animal

Clave 1411	Semestre 4º	Créditos 14	Área	Medicina			(X)		
				Zootecnia			(X)		
				Salud Pública			()		
				Humanidades			()		
			Ciclo	Básico			()		
				Intermedio			(X)		
Profesional				()					
Modalidad del curso:	Semestral	(X)	Tipo	T	()	P	()	T/P	(X)
	Hemisemestral	()							
Carácter	Obligatoria	(X)	Horas						
	Optativa	()							
			Semana		Semestre/Hemisemestre				
			Teóricas	5	Teóricas	80			
			Prácticas	4	Prácticas	64			
			Total	9	Total	144			

Seriación	
Asignatura(s) antecedente(s)	Biología celular veterinaria, métodos estadísticos en medicina veterinaria y zootecnia
Asignatura(s) subsecuente(s)	Asignaturas del ciclo profesional

Objetivo general:	
El alumno identificará y aplicará los principios de la herencia y sus métodos, en programas de medicina, mejora y conservación en poblaciones de animales domésticos.	
Objetivos específicos	
Unidad	Objetivo Específico:
1	Vinculará la importancia de la historia de la genética y el mejoramiento animal mediante los conceptos básicos de las ramas de la genética y sus aplicaciones en diferentes contextos de la medicina veterinaria y zootecnia
2	Describirá la situación de los recursos zoogenéticos en el país, e identificará y vinculará los sistemas especie-producto y sus criterios de mejora
3	Identificará las estructuras de la célula y su funcionamiento en relación a la genética

4	Describirá la estructura del genoma, así como su organización y mecanismos de regulación de la expresión genética eucarionte
5	Utilizará los mecanismos básicos de la herencia mendeliana en el cálculo de las proporciones genotípicas y fenotípicas así como su valoración estadística. Analizará las acciones génicas y su repercusión en las variaciones de las proporciones mendelianas mediante validación estadística Analizará las variaciones entre características ligadas, influenciadas y limitadas por el sexo
6	Identificará las diversas enfermedades con base genética, como analizará un pedigrí e identificará métodos para eliminar genes indeseables
7	Identificará y calculará las frecuencias fenotípicas, genotípicas y alélicas en una población en equilibrio Hardy-Weinberg y cómo estas frecuencias se ven modificadas por diversos factores
8	Identificará la importancia de los componentes, que intervienen en la similitud genética por descendencia entre individuos, en las estrategias de la genética
9	Distinguirá las acciones genéticas y ambientales que favorecen las diferencias entre características de herencia simple y compleja Identificará los diferentes grupos familiares y su relación genética aditiva y su estimación del valor genético y heredabilidad
10	Identificará las diferentes fuentes de información disponibles en la evaluación del valor genético de los animales
11	Distinguirá los métodos de selección para una o más características y las estrategias de diseminación de la mejora genética a través de selección
12	Distinguirá los tipos de heterosis y sistemas de cruzamiento, así como sus usos prácticos
13	Analizará cuando utilizar medidas de conservación de los recursos genéticos
14	Vinculará los conocimientos adquiridos durante el semestre, para usar las diferentes estrategias de mejora genética con base en el objetivo de producción

Índice temático			
Unidad	Temas	Horas	
		Semestre/Hemisemestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción a la genética	4	0
2	Situación de los recursos zoogenéticos	4	0
3	Bases biológicas de la herencia	6	2
4	Genética molecular	6	2
5	Mendelismo	8	8
6	Genética clínica	4	4
7	Genética de poblaciones	8	8
8	Parentesco y consanguinidad	4	6
9	Conceptos básicos de genética cuantitativa	8	10
10	Sistemas de información genealógica y fenotípica	4	4
11	Selección	8	6
12	Cruzamientos	4	6
13	Conservación de recursos genéticos animales	2	0

Aprobado por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero de 2005
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 4 de noviembre de 2013.

14	Lineamientos generales para el diseño de programas de mejoramiento genético	10	8
Total		80	64

Contenido	
Unidad	
1	1.1 Definición, importancia y conceptos básicos 1.2 Historia de la genética 1.3 Historia del mejoramiento genético 1.4 Ramas de la genética 1.5 Aplicaciones de la genética
2	2.1 Situación de los recursos zoogenéticos en México. 2.1.1 Antecedentes 2.2 Sistemas especie producto 2.2.1 Criterios zootécnicos de mejora
3	3.1 La mitosis y meiosis como causa de variación genética 3.1.1 Mitosis, meiosis y el entrecruzamiento cromosómico 3.1.2 Consecuencias en la variación genética 3.2 Cromosomas 3.2.1 Constitución 3.2.2 Número 3.2.3 Cariotipo e ideograma 3.3 Alteraciones cromosómicas 3.3.1 En número (ploidía, somía) 3.3.2 En constitución (inversión, delección, duplicación, translocación)
4	4.1 Estructura del genoma 4.1.1 Tipos de secuencias de ADN 4.1.1.1 De copia única 4.1.1.2 Repetidas 4.1.1.2.1 Repetitivo disperso 4.1.1.2.2 Micro y minisátelites (repetidos en tándem) 4.1.2 Dimensiones de genomas en las especies productivas 4.2 Marcadores genéticos 4.2.1 Tipos de marcadores genéticos 4.2.2 Uso en el mejoramiento animal 4.3 Mutación 4.3.1 Tipos de mutación 4.3.1.1 Sustituciones sinónimas y no sinónimas 4.3.1.2 Inserciones y pérdidas 4.3.1.3 Inversiones 4.3.2 Alelos en secuencias y alelos en repetidos en tándem 4.3.2.1 Homocigotos 4.3.2.2 Heterocigotos

	<p>4.3.2.3 Hemicigotos</p> <p>4.4 Usos de la genética molecular en el mejoramiento genético.</p> <p>4.4.1 Tecnología molecular</p>
5	<p>5.1 Conceptos: genotipo, gen, alelo, locus, fenotipo, fenocopia, acciones génicas</p> <p>5.2 Hibridismo.</p> <p>5.2.1 Monohibridismo</p> <p>5.2.2 Dihibridismo</p> <p>5.2.3 Modelo para 3 genes o más</p> <p>5.3 Validación estadística</p> <p>5.3.1 χ^2 bondad de ajuste</p> <p>5.4 Variaciones en la herencia mendeliana</p> <p>5.4.1 Interacciones alélicas dentro y entre loci</p> <p>5.4.1.1 Ausencia de dominancia</p> <p>5.4.1.1.1 Codominancia</p> <p>5.4.1.1.2 Sobredominancia</p> <p>5.4.1.2 Epistasis</p> <p>5.4.1.3 Alelos múltiples</p> <p>5.4.1.4 Ligamiento factorial</p> <p>5.5 Determinación del sexo y características ligadas, influenciadas y limitadas por el sexo</p> <p>5.5.1 Tipos de herencia del sexo</p> <p>5.5.1.1 Sistema XX, XY (mamíferos)</p> <p>5.5.1.2 Sistema ZZ, ZW (aves)</p> <p>5.5.1.3 Sistema XX, X₁ (insectos)</p> <p>5.5.1.4 Haploide-Diploide (abejas)</p> <p>5.5.1.5 Otros</p> <p>5.5.2 Herencia ligada al cromosoma X</p> <p>5.5.3 Herencia ligada al cromosoma Y (Holándrica)</p> <p>5.5.4 Herencia influenciada por el sexo</p> <p>5.5.5 Herencia limitada por el sexo</p>
6	<p>6.1 Enfermedades con base genética</p> <p>6.2.1 Genes letales</p> <p>6.2.2 Análisis de pedigrí</p> <p>6.2.3 Prueba de progenie</p> <p>6.2.4 Técnicas moleculares para detección de genes letales</p>
7	<p>7.1 Frecuencias alélicas, genotípicas y fenotípicas</p> <p>7.2 Equilibrio Hardy – Weinberg</p> <p>7.3 Factores que alteran las frecuencias de los genes y los genotipos</p> <p>7.4 Parámetros poblacionales para el modelo de efectos genéticos</p>
8	<p>8.1 Concepto de parentesco y consanguinidad</p> <p>8.2 Ejemplos de cálculo para casos básicos</p> <p>8.3 Cálculo de coeficientes de consanguinidad y parentesco con el método tabular</p> <p>8.4 Efectos de la consanguinidad</p>

<p>9</p>	<p>9.1 Características de herencia simple y compleja 9.2 Métodos estadísticos utilizados en genética cuantitativa 9.3 Modelo del fenotipo para una medición 9.4 Factores de ajuste para efectos ambientales 9.5 Parecido entre parientes 9.6 Parámetros genéticos: índice de herencia, repetibilidad y correlación genética 9.7 Concepto de valor genético aditivo</p>
<p>10</p>	<p>10.1 Identificación y registro 10.1.1 Programas comerciales especializados en manejo de información 10.2 Medición de características importantes por especie-producto</p>
<p>11</p>	<p>11.1 Criterios de Selección 11.1.1 Información individual 11.1.1.1 Única 11.1.1.2 Repetida 11.1.2 Información familiar 11.1.2.1 Pedigrí 11.1.2.2 Colaterales 11.1.2.3 Progenie 11.1.2.4 Combinada (Blup) 11.1.3 Información genómica 11.2 Selección para una característica 11.2.1 Respuesta a la selección 11.2.2 Superioridad genética (diferencial de selección) 11.2.3 Intervalo de generación 11.2.4 Intensidad de selección 11.2.5 Exactitud y precisión en la selección 11.3. Selección para varias características 11.3.1 Correlaciones 11.3.2 Valores económicos 11.3.3 Niveles Independientes 11.3.4 Selección escalonada 11.3.5 Índice de selección 11.4 Selección genómica</p>
<p>12</p>	<p>12.1 Objetivos de los sistemas de cruzamientos 12.1.1 Concepto de heterosis y tipos 12.1.1.1 Directa 12.1.1.2 Materna 12.1.1.3 Paterna 12.1.2 Complementariedad (concepto) 12.2 Sistemas de cruzamiento (usos, ventajas, desventajas, condiciones) 12.2.1 Absorbente 12.2.2 Terminales 12.2.3 Rotacionales 12.2.4 Razas Compuestas</p>

Aprobado por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero de 2005
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 4 de noviembre de 2013.

13	13.1 Medidas de variación genética 13.2 Programas de conservación
14	14.1 Lineamientos generales para el diseño de programas de mejoramiento genético 14.1.1 Definición de objetivos de mejoramiento genéticos 14.1.2 Control de producción y genealogía 14.1.3 Evaluaciones genéticas 14.1.4 Estructura poblacional en el mejoramiento genético 14.1.5 Programas cooperativos de mejoramiento genético 14.1.6 Especificaciones para especies productivas
N°	Prácticas
1	Bases biológicas de la herencia
2	Genómica
3	Genética mendeliana
4	Genética clínica
5	Genética de poblaciones
6	Parentesco y consanguinidad
7	Genética cuantitativa
8	Sistemas de información genealógica y fenotípica
9	Selección
10	Cruzamientos
11	Diseño de programas de mejoramiento genético

Actividades enseñanza-aprendizaje	
Exposición	(X)
Trabajo en equipo	(X)
Lecturas	(X)
Trabajo de investigación	(X)
Prácticas	(X)
Otras (especificar): Actividades lúdicas	

Evaluación del aprendizaje	
Exámenes parciales	(X)
Examen final	(X)
Trabajos y tareas	(X)
Presentación de tema	(X)
Participación en clase	(X)
Habilidades prácticas	()
Otras (especificar):	

Aprobado por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero de 2005
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 4 de noviembre de 2013.

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Médico veterinario zootecnista, ingeniero agrónomo, biólogo o carrera afín (Todos con maestría orientada a la genética animal o mejoramiento genético animal)
Experiencia en el área (años)	Experiencia en docencia mínimo un año
Otra característica	

Habilidades y destrezas
Identificar los principios de la herencia y sus métodos de mejora en los animales. Identificar los lineamientos generales de un programa de mejora genética en animales domésticos.

<p>Bibliografía básica:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. BERRUECOS VJM. Genética General. México: Educa Consultores, S.A. www.educa.consultores.com, 2010 2. BERRUECOS VJM. Mejoramiento Genético en los Animales Domésticos. México: Educa Consultores, S.A. www.educa-consultores.com, 2010 3. NICOLAS FW. Introduction to Veterinary Genetics. 3ra Ed. USA: Wiley. Blackwell 2010 4. PIERCE BA. Genética: Un enfoque conceptual. 2ª Ed. Madrid, España: Ed. Médica Panamericana, 2010 5. FALCONER DS & MACKAY TCF. Introducción a la Genética Cuantitativa. Zaragoza España: Ed Acribia, 2006
<p>Bibliografía complementaria:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GARDNER EJ, SIMMONS MJ Y SNUSTAD DP. Principios de Genética. 4ª ed. México: Limusa Wiley, 2000 2. GRIFFITHS AJF, MILLER JH, SUSUKI DT, LEWONTIN RC AND GELBART WM. An introduction to Genetic Analysis. 6ª Ed. Freeman and Co, 2008 3. MUIR WM. Poultry Genetics, Breeding and Biotechnology. Oxon, UK: CAB International, 2003 4. JIMÉNEZ CE. Genética y Biología Molecular. Aplicación de los Procesos Biológicos Fundamentales. México: Editores de Textos Mexicanos. 2005 5. BOUDON RM. Understanding Animal Breeding. 2ª ed. New Jersey: Prentice Hall. 2000
<p>Referencias en línea:</p> <p>Brian Kinghorn. [2013 Julio 26] http://www-personal.une.edu.au/~bkinghor/</p> <p>National Human Genome Research Institute. [2013 Julio 26] http://www.genome.gov/GlossaryS/</p> <p>FAO [2013 Julio 26] http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/pubs_gen.html</p> <p>Genética Veterinaria. Genes, Animales, Herencia. [2013 Julio 26]</p>

Aprobado por el Consejo Académico del Área de Ciencias Biológicas y de la Salud el 20 de enero de 2005
Aprobada la modificación por el H. Consejo Técnico de la FMVZ, el 4 de noviembre de 2013.

<http://www.geneticaveterinaria.com/>

Quantitative Genetics Resources. [2013 Julio 26]
<http://nitro.biosci.arizona.edu/zbook/book.html>