

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



Guía Pedagógica:

**Mejoramiento Genético
Animal**

Elaboró:	Dr. en BCA. Jorge Osorio Avalos	Fecha:	06/01/2021
	PhD. Juan Carlos Vázquez		
	Chagoyán		

Revisión:	Dr. en BCA. Jorge Osorio Avalos	Fecha:	04/12/2024
	Dr. Nazario Pescador Salas		

Fecha de aprobación	H. Consejo Académico	H. Consejo de Gobierno
	_____	_____

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. Presentación de la Guía Pedagógica	4
III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular	5
IV. Objetivos de la formación profesional	5
V. Objetivos de la Unidad de Aprendizaje	6
VI. Contenidos de la Unidad de Aprendizaje, y su organización	7
VII. Acervo bibliográfico	28
VIII. Mapa curricular	29

**UAEM**Universidad Autónoma
del Estado de MéxicoFacultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015**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. Presentación de la Guía Pedagógica

Conforme lo indica el *Artículo 87* del Reglamento de Estudios Profesionales, “la Guía Pedagógica es un documento que complementa al programa de estudios y que no tiene carácter normativo. Proporcionará recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje. Su carácter indicativo otorgará autonomía al personal académico para la selección y empleo de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere más apropiados para el logro de los objetivos.

El diseño de esta Guía Pedagógica responde al Modelo Educativo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en el sentido de ofrecer un modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que brinde a los estudiantes la posibilidad de desarrollar sus capacidades de acuerdo al Plan de Estudios de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían el proceso de enseñanza aprendizaje de esta Unidad de Aprendizaje (UA), tienen como referente la corriente constructivista del aprendizaje y la enseñanza, según la cual el aprendizaje es un proceso constructivo interno que realiza la persona que aprende a partir de su actividad interna y externa y, por intermediación de un facilitador que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos contextualizando el conocimiento.

Por tanto la selección de métodos, estrategias y recursos de enseñanza aprendizaje está enfocada a cumplir los siguientes principios:

- El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes.
- La activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender.
- Diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje (por recepción, por descubrimiento, por repetición y significativo).
- Proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.
- Promover el uso de estrategias de aprendizaje que le posibiliten al estudiante adquirir, elaborar, organizar, recuperar y transferir la información aprendida.
- Facilitar la búsqueda de significados y la interpretación mediada de los contenidos de aprendizaje mediante la organización de actividades colaborativas.
- Favorecer la contextualización de los contenidos de aprendizaje mediante la realización de actividades prácticas, investigativas y creativas.

Para atender, lograr y el alcanzar los objetivos planteados en la UA de Mejoramiento Genético, las técnicas didácticas y estratégicas en el proceso de enseñanza – aprendizaje que se fundamentan sobre: el encuadre, la evaluación diagnóstica y de autoevaluación, la exposición por el profesor y el alumno,



desarrollo de mapas cognitivos, preguntas dirigidas, realización de investigación, análisis de casos, solución de casos, actividades integradoras y reportes escritos, empleando los recursos para la enseñanza como es el salón de clase, posta zootécnica, CeMeGO, así como de recursos materiales como el bibliográfico, diapositivas, proyector, pintarrón, marcadores, rotafolios artículos científicos (impresos y/o electrónicos) el uso de la red de internet y con apoyo de paquetes computacionales (Word y Excel), así como del apoyo de paquetes estadísticos (JMP®).

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación:	Sustantivo
Área Curricular:	Ciencias Básicas
Carácter de la UA:	Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

- Establecer el diagnóstico, tratamiento clínico-quirúrgico y prevención de enfermedades en forma sistémica en poblaciones animales y en unidades de producción en armonía con el ambiente.
- Diseñar, gestionar y evaluar programas de prevención, control, erradicación y vigilancia de enfermedades zoonóticas y de las transmitidas por alimentos (ETAs) que afectan a poblaciones animales y humanas.
- Crear y aplicar sistemas de alimentación eficientes, sostenibles e inocuos para los animales, que garanticen la eficiencia y el aprovechamiento de los recursos disponibles.
- Formular y aplicar programas y estrategias de manejo para el incremento de la eficiencia reproductiva de los animales.
- Diseñar y aplicar métodos de selección para el mejoramiento genético de los animales.
- Analizar y aplicar la normatividad oficial vigente en la producción pecuaria y aprovechamiento de animales de vida silvestre, para contribuir a la preservación y conservación del ambiente.
- Participar en la formulación y aplicación de leyes y normas que promuevan y garanticen el bienestar de los animales de compañía, productivos y de fauna silvestre cautiva.
- Promover proyectos productivos y de servicios veterinarios como fuente de autoempleo profesional.
- Integrar y dirigir grupos multi e interdisciplinarios en el establecimiento y administración de las empresas e instituciones del sector agropecuario.



- Diseñar proyectos de investigación y resolución de problemáticas pecuarias.

Objetivos del núcleo de formación:

Desarrollará en el alumno el dominio teórico, metodológico y axiológico del campo de conocimiento donde se inserta la profesión.

Comprenderá Unidades de Aprendizaje sobre los conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para dominar los procesos, métodos y técnicas de trabajo; los principios disciplinares y metodológicos subyacentes; y la elaboración o preparación del trabajo que permita la presentación de la evaluación profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Identificar y analizar las estructuras y funciones de los animales para la aplicación e integración del conocimiento básico disciplinar.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Integrar los conceptos de la genómica estructural, funcional y celular de la herencia mendeliana, de los principios de la genética de poblaciones y cuantitativa, (métodos de selección y cruzamientos), para optimizar la eficiencia productiva y de salud animal.

VI. Contenidos de la Unidad de Aprendizaje, y su organización.

Unidad 1. Introducción al Mejoramiento Genético Animal
Objetivo: 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 del uso de material bibliográfico y hemerográfico, para reconocer su importancia en el campo laboral del MVZ.
Contenidos: 1.1 Referentes históricos del Mejoramiento Genético animal. 1.2 Principios y fundamentos del Mejoramiento Genético animal.
Métodos, estrategias y recursos educativos
Fase de Apertura: El encuadre tiene el propósito sensibilizar al estudiante de ofrecer un panorama general sobre las características de la UA, sus exigencias y forma de evaluación. Asimismo, aplicar una evaluación diagnóstica para explorar sus conocimientos y experiencias previos. Fase de Desarrollo: La metodología de enseñanza-aprendizaje (E-A), tiene la finalidad de ubicar al estudiante de los actores y eventos que se presentaron desde sus inicios, su desarrollo, así como dar a conocer los alcances en el Mejoramiento Genético (MG), actualmente una ciencia básica dentro de la formación profesional de la Medicina Veterinaria y Zootecnista, asimismo de sus principios y fundamentos que la sustentan. La metodología de E-A se basará principalmente en la presentación oral por parte del profesor, apoyado de diapositivas proyectadas. Fase de cierre: Las actividades propuestas están orientadas a propiciar la síntesis de información (mapa conceptual) e integrar los aprendizajes mediante la aplicación de un



cuestionario para evaluar lo aprendido, conduciendo a una toma de decisiones sobre los cambios posibles para mejorar su desempeño.

Métodos: En aula, realizar exposiciones orales, realizar mapa conceptual en equipo y aplicar cuestionario.

Estrategias: Evaluación diagnóstica de conocimientos previos, trabajo individual y en equipo.

Recursos educativos: Programa de Estudios, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores y cuestionario de conocimientos adquiridos.

Nota: A continuación se desglosa la metodología propuesta, indicando los métodos, técnicas y estrategias a utilizar correspondientes a cada temática y se enumeran las actividades de aprendizaje a realizar en cada etapa del proceso.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
Encuadre: Presentar los objetivos, contenidos, forma de trabajo y criterios de evaluación. Evaluación diagnóstica: A preguntas abiertas al grupo para explorar conocimientos previos.	1.1 Referentes históricos del Mejoramiento Genético animal (MG). Exponer: Oralmente los eventos que dieron origen al Mejoramiento Genético. A1: Elaborar en equipo una línea de tiempo de los eventos históricos principales del MG animal. 1.2 Principios y fundamentos del MG animal. Exponer: Oralmente presentar y aprender conceptos y principios del MG animal.	Resumen: Integrar los actores y eventos históricos del MG. Exponer: de forma oral las instrucciones para realizar un mapa conceptual de los sucesos importantes en la historia del MG y aplicación del cuestionario de autoevaluación. A2. Aplicación cuestionario de conocimientos.
(2 Hrs.)	(4 Hrs.)	(1 Hr)

Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)

Escenarios	Recursos
Salón de clase	Programa de Estudios, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores y cuestionario de conocimientos.

Unidad 2. Principios y fundamentos de la Genética celular

Objetivo: Reconocer las estructuras y los mecanismos que participan en los procesos de división y transmisión del material genético, a través del análisis de los orgánulos que contienen el ADN celular, para determinar los procesos que regulan la herencia en los seres vivos.



Contenidos:

2.1 Organización Genómica.

2.2 Cromosomas y Citogenética.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Fase de Apertura: Sensibilizar al estudiante hacia la unidad temática de las estructuras y orgánulos del ADN, a través de la exposición oral del profesor.

Fase de Desarrollo: La metodología E-A tendrá la finalidad que el estudiante identifique, describa y reconozca la organización del genoma de la célula animal y de los cromosomas, a través del uso de microfotografías, ilustraciones e imágenes en video, para posteriormente elaborar un mapa cognitivo de la estructura del ADN y del cromosoma.

Fase de cierre: La actividad propuesta está orientada a propiciar la síntesis de información a partir de la elaboración de un mapa cognitivo mostrando la relación entre el ADN y el cromosoma.

Métodos: En aula, realizar exposiciones orales y realizar mapa cognitivo integral, uso de ilustraciones e imágenes en video

Estrategias: Trabajo en equipo.

Recursos educativos: Programa de Estudios, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores, material bibliográfico básico y copias fotostáticas de un cariotipo animal.

Nota: A continuación se desglosa la metodología propuesta, indicando los métodos, técnicas y estrategias empleados para cada temática, enumerando las actividades de aprendizaje realizados en cada etapa del proceso.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
Presentación de la unidad: Estructuras y orgánulos del ADN. Exponer: Oralmente para identificar los orgánulos y estructuras que conforman al ADN.	Revisar y reafirmar la información que permita al alumno refrescar sus conocimientos acerca de 2.1 Los orgánulos que contienen ADN y las estructuras que lo forman. 2.2 Los componentes del ADN y su estructura fisicoquímicas 2.3 Los componentes básicos de la cromatina (ADN, Histonas) 2.4 Las diferencias estructurales y funcionales de la eucromatina y	



	heterocromatina 2.5 Estructura de los Cromosomas 2.6 La organización de la información en los cromosomas • Ploidía • Identificar los cariotipos en células normales y con alteraciones genéticas producidas por anomalías cromosómicas, en diferentes especies domésticas. • Conocer las enfermedades genéticas asociadas a anomalías cromosomales 2.7 La organización funcional del ADN 2.8 Estructura de los genes 2.9 Secuencias de ADN únicas y repetidas) 2.10 Modificaciones epigenéticas del genoma. Dinámica: Preparación para la clase. Los alumnos deberán leer antes de clase el capítulo 6 del libro Biología molecular y celular (Nalini Chandar y Susan Viselli y la sección indicada por el profesor del capítulo 7 del libro Mejoramiento Genético de	
--	---	--



	Giovambattista) y haber contestado un cuestionario (proporcionado por el profesor) acerca del capítulo. En clase: El docente expondrá de manera verbal, con ayuda de pizarra y con videos didácticos, la información de la unidad de aprendizaje. El docente realizará preguntas a los alumnos acerca de los materiales presentados, para evaluar el nivel de comprensión de la temática de los alumnos, y, en su caso, reforzar los conocimientos con una explicación adicional.	
(2 Hrs.)	(6 Hrs.)	(2 Hr.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clase.		Material bibliográfico básico, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores, copias fotostáticas del cariotipo de un porcino macho, tijeras y pegamento.

Unidad 3. Principios y fundamentos de la Genética Molecular

Objetivo: Conocer las bases moleculares que determinan la función de los caracteres que poseen los animales domésticos para interpretar su asociación a la producción y la salud animal.

Contenidos:

- 3.1 Genes y secuencias extragénicas.
- 3.2 Mecanismos de síntesis de proteínas (traducción y maduración).
- 3.3 Función de proteínas en los fenotipos.
- 3.4 Mutaciones y enfermedades genéticas.
- 3.5 Bases moleculares de los fenotipos.



3.6 Secuencias alélicas de genes.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Fase de Apertura: Sensibilizar al estudiante hacia la unidad temática a través de la exposición oral de las bases de la Genética Molecular, identificando los genes y las secuencias extragénicas, a través de la exposición oral del profesor.

Fase de Desarrollo: La metodología E-A, tiene la finalidad que el estudiante identifique, describa y reconozca los principios y fundamentos en los que se basa la Genética Molecular (secuencia del ADN y alélicas, mutaciones, transcripción de genes, entre otras), a través de la exposición oral del profesor utilizando la proyección de diapositivas conteniendo microfotografías, ilustraciones e imágenes.

Fase de cierre: Propiciar la síntesis de la información a través del equipo de trabajo elaborando un reporte escrito de integración con conceptos, identificación y sus relaciones con las bases de la genética molecular que determinan la función de los caracteres que poseen los animales domésticos e interpretar su asociación a la producción y la salud animal.

Métodos: En el aula, realizar exposiciones orales, y realizar el mapa conceptual como actividad integradora.

Estrategias: Evaluación diagnóstica y trabajo en equipo.

Recursos educativos: Programa de estudios, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores.

Nota: A continuación se indican los métodos, técnicas y estrategias a utilizar correspondientes a cada temática y se enumeran las actividades de aprendizaje a realizar en cada etapa del proceso.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
Presentación de la unidad: Bases de la Genética Molecular. Exponer: Oralmente para identificar los genes y las secuencias extragénicas.	Preparación de la clase y desarrollo. Los alumnos deberán leer antes de cada clase los capítulos indicados en cada tema del libro Biología molecular y celular (Nalini Chandar y Susan Viselli; o el capítulo 8 del libro de Biología Molecular de SalazarSandoval-Armendariz; o el libro de Genética de los animales domésticos de Guillermo Giovambattista capítulo 12; o GeneBank o	Resumen del tema. A2. Actividad integradora por equipo: Integrar en equipo los conceptos, su identificación y sus relaciones de las bases moleculares que determinan la función de los caracteres que poseen los animales domésticos e interpretar su asociación a la producción y la salud animal, elaborando un reporte escrito.



	Artículos científicos, según se indique) y haber contestado un cuestionario (proporcionado por el profesor) acerca del tema estudiado. El profesor expondrá de manera oral con ayuda de una pizarra y/o diapositivas y videos didácticos los diversos tópicos de la unidad de aprendizaje. 3.1 Conocer la estructura general de los genes para determinar lo que los caracteriza (Capítulo 8 del libro Nalini Chandar y Susan Viselli). 3.2 Conocer cómo se lleva a cabo la transcripción de los genes y la maduración del ARNm (Capítulo 8, Nalini Chandar y Susan Viselli) 3.3 Conocer el código genético, su asociación a los genes y la producción de proteínas (Traducción del ARNm). (Capítulo 9 del libro Nalini Chandar y Susan Viselli), 3.4 Conocer los mecanismos moleculares por los cuales las mutaciones producen alteraciones en los procesos normales comprendiendo su efecto en la célula y la Fisiología animal (capítulo 8 de libro	
--	--	--



	Biología Molecular: Salazar-Sandoval Armendariz). 3.5 Conocer las secuencias alélicas de algunos genes asociados a características productivas de los animales Bovinos: alfa lactoalbumina. Beta globulina, k caseína (Genética de los animales domésticos, Guillermo Giovambattista capítulo 12), Miostatina (GeneBank, internet) Artículos asignados.	
(2 Hrs.)	(16 Hrs.)	(2 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clase.		Material bibliográfico básico. Diapositivas. Cañón. Pintarrón. Marcadores.

Unidad 4. Leyes de Mendel, cruzamientos monohíbrido dihíbrido, trihíbrido y epistasis

Objetivo: Comprender 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.

Contenidos:

- 4.1 Relación de la meiosis y la gametogénesis con las Leyes de Mendel.
- 4.2 Cruzamientos monohíbridos, dihíbridos y trihíbridos.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Fase de Apertura: Sensibilizar al estudiante hacia la unidad temática a través de la exposición oral del profesor, definiendo los principios y fundamentos de las Leyes de Mendel que en la actualidad rigen al MG animal.

Fase de Desarrollo: La metodología E-A, tiene la finalidad que el estudiante identifique, describa y reconozca los principios y fundamentos de la Ley de Segregación de Mendel aplicados a la meiosis y gametogénesis, así como de la identificación de los diferentes



tipos de cruzamientos, a través de la exposición oral del profesor apoyado en la proyección de diapositivas ilustraciones e imágenes, propiciando en el estudiante su análisis y solución de casos de acuerdo el establecimiento de problemas.

Fase de cierre: Está orientada a propiciar la síntesis de información, que de forma colaborativa en equipo de trabajo será elaborado un reporte escrito integrando los conceptos, su identificación con relación a los principios generales de las Leyes de Mendel en la herencia, asociadas a los caracteres que poseen los animales domésticos e interpretar su vínculo a la producción y la salud animal.

Métodos: En aula, realizar exposiciones orales, realizar mapa conceptual, análisis y solución de casos.

Estrategias: Realizar trabajo en equipo y actividad integradora del tema.

Recursos educativos: Programa de Estudios, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores.

Nota: A continuación se desglosa la metodología propuesta, se indican los métodos, técnicas y estrategias a utilizar correspondientes a cada temática y se enumeran las actividades de aprendizaje a realizar en cada etapa del proceso.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
Presentación de la unidad: Principios y fundamentos de las Leyes de Mendel. Exponer: Oralmente para definir los principios y fundamentos de las Leyes de Mendel.	Preparación de la clase y desarrollo. Los alumnos deberán leer antes de la clase el material indicado para cada tópico) y haber contestado un cuestionario (proporcionado por el profesor) acerca del tema. El profesor expondrá de manera oral con ayuda de una pizarra y/o diapositivas y videos didácticos los diversos tópicos de la unidad de aprendizaje. Resolución de problemas de genética mendeliana 4.1 Repasar los conocimientos básicos de la replicación del ADN, del ciclo celular de mitosis, meiosis y gametogénesis (Capítulos 7 y Capítulo 20 del libro Nalini Chandar y	Resumir el tema. A3. Actividad integradora: Integrar en equipo los conceptos, identificar y establecer sus relaciones los principios generales de las Leyes de Mendel en la herencia asociadas a la producción y la salud animal.



	Susan Viselli). Entender la relación de la meiosis con a la Las leyes de Mendel (1ª, Principio de la uniformidad de los híbridos; 2ª, Principio de la segregación; 3ª transmisión independiente). 4.2 Identificar los diferentes tipos de cruzamientos (monohíbridos, dihíbridos y trihíbridos y epistasis) para la identificación de individuos genotípica y fenotípicamente (capítulos 2 y 3 del libro de genética de Stansdfield). 4.2.A Solución de casos de acuerdo al establecimiento de problemas de cruzamientos (monohíbridos, dihíbridos y trihíbridos y epistasis). Ejercicios con aspectos de genética de la pigmentación en los animales (Capítulo 4 de Genética de los animales domésticos, Guillermo Giovambattista) 4.3 Conocer el impacto de las mutaciones en la producción y la salud de los animales domésticos (Genética de los animales domésticos, Guillermo Giovambattista capítulo 8)	
(2 Hrs.)	(14 Hrs.)	(2 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		



Escenarios	Recursos
Salón de clase.	Material bibliográfico básico. Diapositivas. Cañón. Pintarrón. Marcadores.

Unidad 5. Principios y fundamentos de Genética de Poblaciones

Objetivo: Identificar e interpretar los factores de evolución (agentes que cambian las frecuencias alélicas) a través de la mutación, deriva génica, la migración y la selección natural para describir la constitución genética de un grupo de individuos o población.

Contenidos:

5.1 Constitución genética de una población (frecuencias genotípicas y génicas).

5.2 Equilibrio Hardy-Weinberg (H-W) y sus aplicaciones en el MG animal.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Fase de Apertura: Sensibilizar al estudiante hacia la unidad temática definiendo los factores de evolución de una población evolución (mutación, deriva génica, la migración y la selección natural) a través de la exposición oral del profesor.

Fase de Desarrollo: La metodología de E-A tiene la finalidad que el estudiante identifique, describa y reconozca los principios y fundamentos de la Genética de Poblaciones (frecuencias genotípicas y génicas) y los principios básicos de la Ley de Hardy-Weinberg (H-W), así como del análisis y solución de problemas calculando las frecuencias genotípicas, génicas y su equilibrio H-W.

Fase de cierre: Propiciar la síntesis de información en equipo de trabajo elaborando un reporte escrito con el propósito de integrar conceptos, su identificación y sus relaciones de los principios generales en la descripción de la constitución genética de un grupo de individuos o de una población animal.

Métodos: En aula, realizar exposiciones orales, realizar mapas conceptuales, su análisis y solución de casos.

Estrategias: Realizar trabajo en equipo y actividad integradora.

Recursos educativos: Programa de estudios, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores.

Nota: A continuación se desglosa la metodología propuesta, se indican los métodos, técnicas y estrategias a utilizar correspondientes a cada temática y se enumeran las actividades de aprendizaje a realizar en cada etapa del proceso.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
Presentación de la unidad: Factores de evolución de una población.	5.1 Conocer los principios de la Genética de Poblaciones usando las frecuencias genotípicas y	Resumir el tema. A3. Actividad integradora: Integración en equipo de conceptos,



Exponer: Oralmente para definir e identificar los factores que intervienen en la evolución (mutación, deriva génica, la migración y la selección natural) de una población animal.	génicas para describir la constitución genética de un grupo de individuos o una población. A1. Realizar el análisis y solución de casos con poblaciones animales definiendo y respondiendo las frecuencias genotípicas y génicas en poblaciones animales. 5.2 Conocer los principios básicos de la prueba de H-W para predecir la frecuencia de individuos homocigóticos para un gen recesivo (y portadores), y revelar la existencia la discrepancia entre las frecuencias genéticas observadas y esperadas en una población (Equilibrio H-W). A2. Realizar el análisis y solución de problemas para identificar si existe discrepancia entre las frecuencias genéticas observadas y esperadas en una población (Equilibrio H-W).	identificación y sus relaciones los principios generales en la descripción de la constitución genética de un grupo de individuos o población.
(2 Hrs.)	(5 Hrs.)	(2 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clase.		Material bibliográfico básico. Cañón para diapositivas. Pintarrón. Marcadores.

Unidad 6. Principios y fundamentos de Genética Cuantitativa

Objetivo: Interpretar y aplicar los fundamentos de la Genética Cuantitativa a través de los métodos de selección artificial y sistemas de cruzamientos (su uso de forma integral) como herramientas de Mejoramiento Genético para incrementar la rentabilidad de la producción animal.



Contenidos:

- 6.1 Caracteres de importancia económica en producción animal (modelo del fenotipo)
- 6.2 Parámetros genéticos (heredabilidad, repetibilidad, varianzas genéticas y ambientales y correlación fenotípica y genotípica).
- 6.3 Predicción del fenotipo de la descendencia.
- 6.4 Diferencial (S) y Respuesta a la Selección (R) y Progreso Genético (PG).
- 6.5 Coeficiente de Parentesco y de Consanguinidad.
- 6.6 Métodos de selección artificial (Índices de selección, métodos DEP's y BLUP's).
- 6.7 Sistemas de cruzamiento en el MG animal.
- 6.8 Interacción genotipo-ambiente.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Fase de Apertura: Sensibilizar al estudiante a través de la exposición oral del profesor sobre la importancia de la Genética Cuantitativa bajo los principios fundamentales de la selección artificial y cruzamientos entre razas que rigen en la actualidad como herramientas fundamentales en el MG animal.

Fase de Desarrollo: La metodología E-A tiene la finalidad que el estudiante identifique las herramientas del MG animal que rigen en la actualidad través de la exposición oral por el profesor, así como realizar investigación por el estudiante (a través de la consulta de bibliografía básica y revistas científicas, así como alguna visita a unidades de producción) y dirigir preguntas sobre los principios y fundamentos de la selección artificial y cruzamientos animales, fomentando el análisis y la solución de casos de la Genética Cuantitativa (correlaciones genéticas, diferencial, respuesta e índice de selección, índices de parentesco, consanguinidad y cruzamientos), estimando a través del uso de bases de datos de diferentes especies productivas, uso de PC (Word y Excel) y diferentes software estadísticos que permita al estudiante la solución de casos.

Fase de cierre: Está orientada a propiciar la síntesis de información con trabajo en equipo elaborando un reporte escrito, integrando los conceptos y sus relaciones con las herramientas de selección artificial y sistemas de cruzamientos en función de los caracteres que poseen los animales domésticos asociado a la producción y la salud animal.

Métodos: En aula realizar exposiciones orales, preguntas dirigidas, análisis y solución de casos, realizar investigación por los estudiantes.

Estrategias: Realizar trabajo en equipo y actividades integradoras.

Recursos educativos: Programa de estudios, material bibliográfico y hemerográfico, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores, base de datos de especies productivas (pedigrí y productivos), PC (Excel y Word) y software estadístico (ejemplo: JMP®).

Nota: A continuación se desglosa la metodología propuesta, se indican los métodos, técnicas y estrategias a utilizar correspondientes a cada temática y se enumeran las actividades de aprendizaje a realizar en cada etapa del proceso.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
--------	------------	--------



Presentación de la unidad: Bases de la Genética Cuantitativa. Exponer: Oralmente la importancia de la Genética Cuantitativa en el MG animal bajo los principios fundamentales de la selección artificial y cruzamientos entre razas.	6.1 Distinguir los caracteres de importancia económica en producción animal (cantidad y calidad) a través de bibliografía consultada, como base para incrementar la eficiencia productiva en diferentes especies domésticas. A1: A través de bibliografía consultada, ejemplificar los diferentes caracteres productivos (calidad y cantidad) de importancia económica en diferentes especies domésticas. 6.2 Distinguir y explicar la conformación del modelo del fenotipo a través de los componentes de varianza empleando material bibliográfico para aplicarlo en la estimación de los valores genéticos dentro de una población animal. Exponer: Oralmente para comprender el modelo del fenotipo aplicado a los diferentes caracteres productivos (calidad y cantidad) de importancia económica en diferentes especies domésticas. 6.3 Identificar e interpretar los parámetros genéticos empleados en programas de mejoramiento genético animal a través del uso de la estadística básica para aplicarlo en la estimación de los valores genéticos dentro de una población animal (índices de selección-catálogo de reproductores).	Resumir el tema. A8. Actividad integradora: En equipo de trabajo realizar la integración de conceptos, identificación y sus relaciones de las herramientas de selección artificial y sistemas de cruzamiento en función de los caracteres que poseen los animales domésticos e interpretar su asociación a la producción y la salud animal, elaborando un reporte escrito.
--	---	--



	A2: Realizar investigación: En equipo y a través artículos científicos, obtener los parámetros genéticos utilizados en las evaluaciones genéticas de diferentes caracteres productivos (calidad y cantidad) de importancia económica en diferentes especies domésticas. Exponer: Oralmente para identificar e interpretar los parámetros genéticos (heredabilidad, repetibilidad y correlaciones) utilizados en las evaluaciones genéticas de diferentes caracteres productivos (calidad y cantidad) de importancia económica en diferentes especies domésticas. 6.4 Calcular e interpretar la predicción del fenotipo de la descendencia a través del uso del parámetro de la heredabilidad para estimar el fenotipo esperado de un individuo producto del cruzamiento entre dos reproductores. Exponer: Oralmente para identificar y definir los conocimientos previos para estimar la predicción del fenotipo de la descendencia, individuo producto del cruzamiento de dos reproductores. A3. Realizar el análisis y solución de casos para representar la predicción del fenotipo de la descendencia a partir de un gráfico para diferentes caracteres productivos	
--	--	--



	(calidad y cantidad) de importancia económica en diferentes especies domésticas. 6.5 Identificar y calcular el Diferencial de Selección (S) y Respuesta a la Selección (R) a través del uso del parámetro de la heredabilidad y estimar el Progreso Genético de una población animal. Exponer: Oralmente para identificar y definir conocimientos previos para estimar el Diferencial y Respuesta a la Selección en una población animal. A4. Realizar el análisis y solución de casos para representar el Diferencial y Respuesta a la Selección a partir de un gráfico para diferentes caracteres productivos (calidad y cantidad) de importancia económica en diferentes especies domésticas. 6.6 Calcular, representar e interpretar los coeficientes de parentesco y de consanguinidad a través de la estructura de un pedigrí animal para ser empleados en la estimación de los valores genéticos dentro de una población animal (Índices de selección, BLUP's, DEP's). Exponer: Oralmente para identificar y definir las fórmulas empleadas para estimar los coeficientes de parentesco y de consanguinidad en un grupo o población animal. A5. Realizar el análisis y solución de problemas:	
--	---	--



	En equipo representar los valores obtenidos de los coeficientes de parentesco y de consanguinidad a partir de un pedigrí de un grupo o una población animal, integrando y resumiendo la información y obtener conclusiones. 6.7 En equipo, analizar y clasificar animales de alto valor genético (VG) dentro de una población a través de la aplicación de métodos de selección artificial (Índices de selección y BLUP's, DEP's) para identificar a través de un catálogo de sementales los posibles candidatos a reproductores para un programa de mejoramiento genético animal. Exponer: Oralmente para explicar la metodología empleada para que a partir de evaluaciones sean identificados y clasificados a los animales de acuerdo a su VG obtenidos a partir de los índices de selección, BLUP's, DEP's. A6. Realizar en equipo el análisis y solución de casos: Para representar la clasificación de aquellos animales con mejor VG de acuerdo a los resultados obtenidos en los índices de selección en un grupo o una población animal. Integrar y sintetizar la información para obtener conclusiones. 6.8 Estimar e identificar el aprovechamiento de la heterosis (vigor híbrido), la conformación de razas	
--	--	--



	sintéticas y de líneas genéticas compuestas a través de la aplicación de sistemas de cruzamientos con razas especializadas paternas y maternas en diferentes especies pecuarias, para maximizar la eficiencia principalmente en la producción de carne. Exponer: Oralmente la metodología empleada en los sistemas de cruzamientos y su uso en la obtención del vigor híbrido o heterosis, así como la conformación de nuevas razas y líneas compuestas en un grupo o población animal. A7. Realizar el análisis y solución de casos: Para representar en diferentes esquemas los sistemas de cruzamientos para la obtención de líneas genéticas con diferentes grados de pureza de un grupo o una población animal, integrando y sintetizando la información para obtener conclusiones. 6.9 Diferenciar los efectos del medio ambiente sobre el genotipo de un individuo o población (raza) a través de estudios publicados, realizar un análisis de una base de datos productivos con diferentes entornos para comparar los cambios del desempeño productivo (fenotipo). Exponer: Oralmente para describir la interacción genotipo-ambiente sobre diferentes genotipos (individuos o razas) para	
--	---	--



	diferentes caracteres productivos (calidad y cantidad) de importancia económica en diferentes especies domésticas.	
(3 Hrs.)	(18 Hrs.)	(3 Hrs.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Aula y sala de cómputo. Unidad de producción (CeMeGO, Posta zootécnica).		Material bibliográfico básico, revistas científicas, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores, base de datos de especies productivas (pedigrí y productivos), PC (Excel y Word), software estadístico (ejemplo JMP®), diversos materiales (papelería).

Unidad 7. Programas de Mejoramiento Genético y de Conservación de Recursos Genéticos

Objetivo: Conocer los Programas de Mejoramiento Genético y la Conservación de Recursos Genéticos en México y el Mundo en los animales domésticos a través de la información oficial disponible en las páginas web para tener el conocimiento de los alcances aplicados del MG en el ámbito laboral del MVZ.

Contenidos:

7.1 Programas de Mejoramiento Genético en animales domésticos en México y el Mundo.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Fase de Apertura: La dinámica de activación busca sensibilizar al estudiante hacia la unidad temática a través de la exposición oral del profesor sobre la importancia de los Programas de Mejoramiento Genético y de Conservación de Recursos Genéticos en México y el mundo en diferentes especies productivas.

Fase de Desarrollo: La metodología de enseñanza aprendizaje (E-A) para esta fase tiene la finalidad que los estudiantes conozcan los diferentes Programas de Mejoramiento Genético en especies productivas y de la Conservación de Recursos Genéticos realizados en México y el Mundo, a través de la exposición oral de los estudiantes y en equipo previa investigación en la web y en artículos de difusión.

Fase de cierre: La actividad propuesta está orientada a propiciar un resumen analítico por equipo del programa de mejoramiento genético y de conservación de recursos genéticos seleccionado, para tener el conocimiento de los alcances del Mejoramiento Genético en el ámbito laboral del MVZ.

Métodos: En el aula, realizar exposiciones orales, resumen analítico.

Estrategias: Realizar investigación, trabajo en equipo y preguntas dirigidas.

Recursos educativos: Material bibliográfico básico, diapositivas, proyector, pintarrón, marcadores, rotafolios, internet y artículos de difusión



Nota: A continuación se desglosa la metodología propuesta, se indican los métodos, técnicas y estrategias a utilizar correspondientes a cada temática y se enumeran las actividades de aprendizaje a realizar en cada etapa del proceso.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
Presentación de la unidad: La Importancia de los Programas de Mejoramiento Genético en México y el mundo. Exponer: Oralmente la importancia de los Programas de Mejoramiento Genético en México y el mundo.	7.1 Conocer diferentes Programas de Mejoramiento Genético en especies productivas realizados en México y el Mundo a través de la investigación en la web y en artículos de difusión para tener el conocimiento de los alcances del Mejoramiento Genético en el ámbito laboral del MVZ. Exponer en equipo: oralmente para explicar los principios fundamentales de un Programa de Mejoramiento Genético y sus actores, en especies productivas seleccionados por los propios alumnos. A1. Realizar investigación: Utilizando los alumnos las fuentes de investigación a través de la web o artículos de difusión sobre un programa de MG en particular. Exponer en equipo: oralmente para explicar los principios fundamentales de un Programa de Mejoramiento Genético en especies productivas seleccionados por los propios alumnos.	Resumir el tema. A5. Realizar un resumen analítico por equipo del programa de mejoramiento genético.
(1 Hr.)	(6 Hrs.)	(1 Hr.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos

**UAEM**Universidad Autónoma
del Estado de MéxicoFacultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



Salón de clase.	Material bibliográfico básico, cañón para diapositivas, pintarrón, marcadores, internet y artículos de difusión.
-----------------	--

VII. Acervo bibliográfico

Básico:

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



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

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



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

Apoyo con material hemerográfico.

Apoyo en artículos científicos en la web.



UAEM

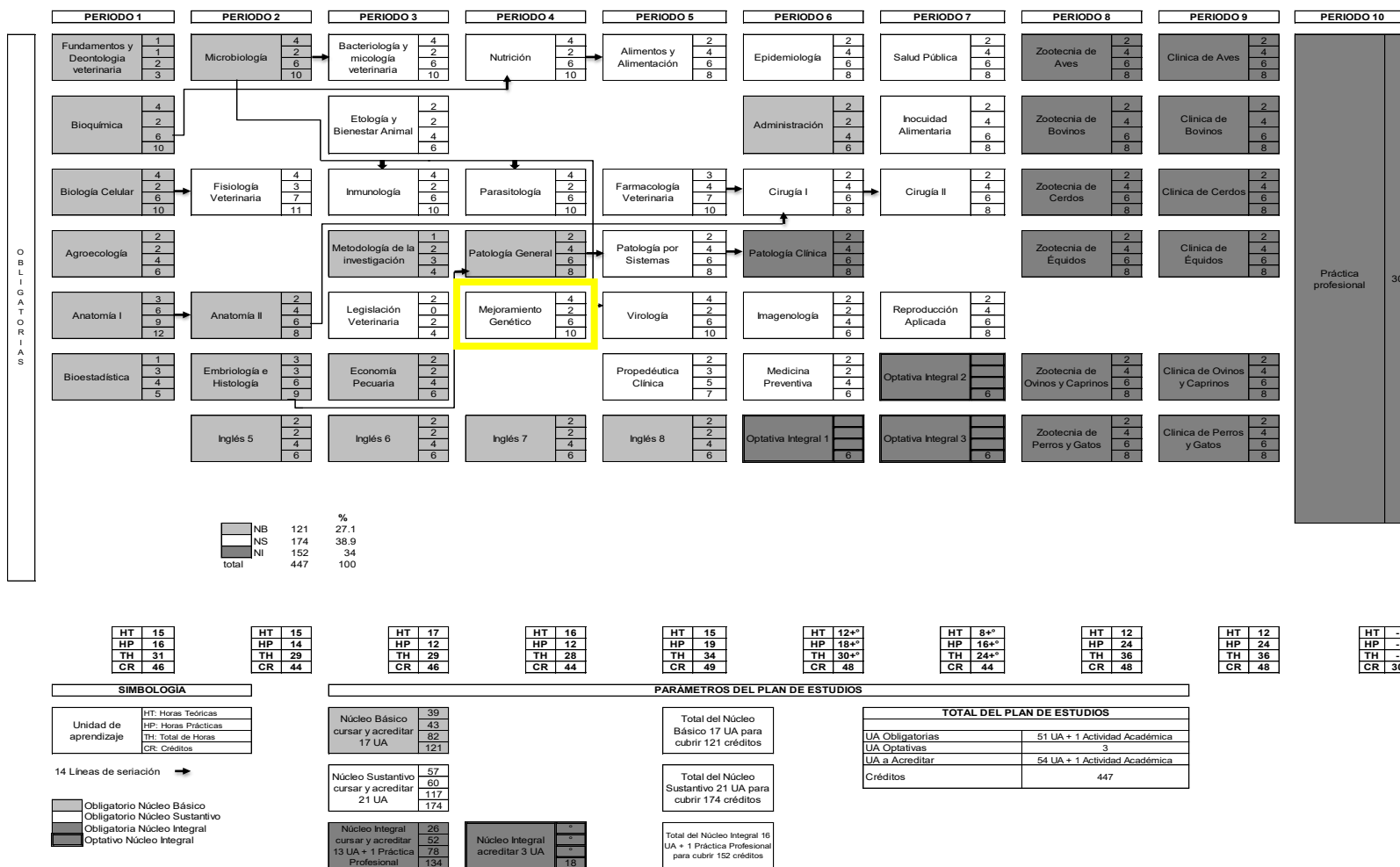
Universidad Autónoma
del Estado de México

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



VIII. Mapa curricular

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia 2015





UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

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



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTEKNIA 2015

PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10										
					<table><tr><td rowspan="4">Mercadotecnia</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Mercadotecnia	2	2	4	6	<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo Empresarial</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Desarrollo Empresarial	2	2	4	6			
Mercadotecnia	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
Desarrollo Empresarial	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
					<table><tr><td rowspan="4">Diseño Experimental</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Diseño Experimental	2	2	4	6	<table><tr><td rowspan="4">Seminario de Trabajo Escrito</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Seminario de Trabajo Escrito	2	2	4	6			
Diseño Experimental	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
Seminario de Trabajo Escrito	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
					<table><tr><td rowspan="4">Toxicología</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Toxicología	2	2	4	6	<table><tr><td rowspan="4">Desarrollo Rural Sustentable</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Desarrollo Rural Sustentable	2	2	4	6			
Toxicología	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
Desarrollo Rural Sustentable	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
					<table><tr><td rowspan="4">Industrialización de Productos de Origen Animal</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>5</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Industrialización de Productos de Origen Animal	1	4	5	6	<table><tr><td rowspan="4">Cunicultura</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Cunicultura	2	2	4	6			
Industrialización de Productos de Origen Animal	1																		
	4																		
	5																		
	6																		
Cunicultura	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
					<table><tr><td rowspan="4">Biotecnología*</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Biotecnología*	2	2	4	6	<table><tr><td rowspan="4">Apicultura</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Apicultura	2	2	4	6			
Biotecnología*	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
Apicultura	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
					<table><tr><td rowspan="4">Manejo de Fauna Silvestre</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Manejo de Fauna Silvestre	2	2	4	6	<table><tr><td rowspan="4">Medicina en Fauna Silvestre</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Medicina en Fauna Silvestre	2	2	4	6			
Manejo de Fauna Silvestre	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
Medicina en Fauna Silvestre	2																		
	2																		
	4																		
	6																		
						<table><tr><td rowspan="4">Piscicultura</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>4</td></tr><tr><td>6</td></tr></table>	Piscicultura	2	2	4	6								
Piscicultura	2																		
	2																		
	4																		
	6																		

*UA para impartirse en Inglés