

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



Guía pedagógica:

Nutrición

Elaboró: Dr. en C. Ignacio A. Domínguez Vara
Dr. en C. José Luis Bórquez Gastelum Fecha: 7/12/2015
Dr. en C. Manuel González Ronquillo

Fecha de
aprobación

H. Consejo académico

H. Consejo de Gobierno

Pleca

Reviso:

Dr. en C. Ignacio A. Domínguez Vara

Dr. en C. Ernesto Morales Almaraz

Dr. Juan Ederi Sanchez Torres

Dr. en C. Manuel González Ronquillo

Fecha: 21/01/2025

Fecha de aprobación

H. Consejo académico

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



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



ULTIMA REVISIÓN

Revisores: Dr. Manuel González Ronquillo
Dr. Ignacio Arturo Domínguez Vara
Dr. Ernesto Morales Almaraz

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



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	6
VII. Acervo bibliográfico	22
VIII. Mapa curricular	27

Con formato: Izquierda



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad 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

Nutrición

Clave

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

Bioquímica

Alimentos y Alimentación

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



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



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 profesionales dentro y fuera del aula.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían el proceso de enseñanza aprendizaje de esta 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.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



El proceso de enseñanza-aprendizaje de la UA de Nutrición, se dará en escenarios como el aula de clase, laboratorios, área de producción (praderas, planta de alimentos, módulos de especies pecuarias, área experimental en producción animal), utilizando la informática (internet, bases de datos), y biblioteca; así como través de métodos y estrategias como la exposición oral, las sesiones prácticas en los sitios descritos, la elaboración de mapas cognitivos y conceptuales, trabajos extra clase y tareas, con la finalidad de que los estudiantes y docentes tengan las herramientas para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

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.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



- 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.

Analizar los procesos de digestión, absorción, metabolismo, uso, distribución de nutrientes y los factores relacionados con el ambiente, el animal y el alimento que inciden en su salud y productividad.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización.

Unidad 1. Introducción a la nutrición, alimentos y sus nutrientes para consumo animal
Objetivo: Identificar la importancia de la Nutrición animal a través de la consulta de textos especializados, estadísticas, bases de datos y uso de TICs para valorar la contribución de la producción de alimentos de las especies pecuarias.
Contenidos: 1.1. Importancia y evolución de la nutrición humana y animal 1.2. Aportes de las distintas áreas del conocimiento al desarrollo de la nutrición 1.3. Conceptos relacionados con la nutrición, inocuidad y seguridad alimentaria 1.4. Los alimentos en la nutrición y producción animal 1.5 conceptos relacionados con los alimentos y sus nutrientes 1.6. Clasificación de los alimentos según el sistema internacional del National Research Council (NRC) e INRA 1.7. Métodos para evaluar la calidad nutritiva de los alimentos para animales 1.8. Nutrición sustentable y bienestar animal de las especies pecuarias 1.9 Producción animal y cambio climático
Métodos, estrategias y recursos educativos.
En esta unidad temática, el docente expondrá en el aula, de forma teórica, los temas, relacionados con la nutrición animal, fomentará la participación activa con



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



intervenciones de los alumnos y lecturas extra clase; la complementación práctica será a través de visitas guiadas a las áreas del Departamento de Nutrición Animal, Coordinación de producción y unidad experimental de producción animal; en el cual el alumno conocerá los alimentos utilizados para la alimentación de especies pecuarias, así como las instalaciones para la preparación de alimentos.

Recursos educativos:

Para la exposición de los temas se hará uso de mapas mentales, mapa conceptuales, aula, pintarrón, proyector, y recursos TICs; en la parte práctica se usarán instalaciones, equipo tecnológico y científico, especies pecuarias, laboratorios e insumos alimenticios diversos, materiales, reactivos y productos químicos para el análisis de alimentos; así como material bibliográfico y hemerográfico, software y bases de datos.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje.

Inicio	Desarrollo	Cierre
Presentar el programa.	Presentar las normas de desarrollo de las actividades de la UA (puntualidad, comportamiento en el aula y sistema de evaluación).	Análisis, síntesis y conclusiones sobre la unidad temática.
Presentar el contenido de la unidad temática.	Aplicar cuestionario o preguntas abiertas para explorar conocimientos previos.	Participar en dinámica grupal (debate), en el que compiten equipos con preguntas sobre la unidad temática.
Realizar evaluación diagnóstica.	Promover un ambiente de colaboración y confianza entre los integrantes del grupo: Dinámica grupal: Teléfono descompuesto; papa caliente.	
Propiciar integración grupal.	1.1. Exponer la importancia de la nutrición humana y animal.	
	A-1. Toma de notas, participación con comentarios, observaciones, preguntas y dudas.	
	Realizar evaluación diagnóstica, para ver la información previa al curso.	
	A-2. Resolver tareas con lecturas, informes o ejercicios.	



	1.2. Visita guiada al departamento de nutrición animal FMVZ UAEMEX. A-3. Aplicar una dinámica grupal (palabras clave), para estimular al grupo en la integración y participación sobre la importancia y desarrollo de la nutrición animal. A-4. Identificación de alimentos y escritura de informe complementado con revisión bibliográfica. 1.3. Exposición con discusión en grupo, sobre los conceptos relacionados con la nutrición, inocuidad y seguridad alimentaria. A-5. Discutir y analizar en grupo la nutrición animal y su relación con la inocuidad alimentaria y la producción animal. 1.4. Exponer los conceptos relacionados con la nutrición y la producción animal. 1.5. Explicar conceptos relacionados con los alimentos y nutrientes. 1.6. Exponer la información sobre clasificación de alimentos. A-6. Sesión práctica: visita guiada al área de producción (posta zootécnica) para identificación de alimentos: planta de alimentos, silos, praderas, etc. A-7. Elaborar un glosario con la clasificación de los alimentos y nutrientes en alimentos de uso animal.	
--	--	--



	A-8. Elaborar mapa conceptual sobre nutrición animal y su impacto en la producción de alimentos para consumo humano (carne, leche, huevo). 1.7. Exponer la metodología para estimar la calidad de los alimentos para consumo animal. A-9. Revisión bibliográfica sobre métodos para estimar la calidad de los alimentos de uso animal. 1.8. Exponer las bases de la nutrición animal sustentable y su relación con el bienestar animal de especies pecuarias. 1.9. Técnica expositiva, para analizar la producción animal y cambio climático. A-10. Dinámica grupal (cadena de asociaciones); se pide a los estudiantes que asocien palabras que tienen algún tipo de relación con sustentabilidad y cambio climático y bienestar animal.	
(2 h)	(12 h)	(2 h)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase, laboratorios del Departamento de Nutrición Animal. Coordinación de producción: planta de alimentos, maquinaria	Programa de la UA en archivo electrónico o impreso, computadora, cañón, pantalla y señalador. Listado de preguntas teóricas y/o prácticas. Insumos de plantas de alimentos, praderas y silos. Reportes de INEGI, SIAP-SAGARPA, FAO, UNESCO.	



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



agrícola y equipo tecnológico para procesar alimentos, praderas, silos, etc.	Equipo tecnológico y científico menor y mayor de los Departamentos de Nutrición Animal (laboratorios de Bromatología, metabolismo y tecnología y ciencia de la carne). Material de papelería, material de consulta, libros y artículos. Material audiovisual: diapositivas.
--	---

Unidad 2. Estructuras anatómicas y regulación del consumo voluntario

Objetivo: Reconocer las estructuras anatómicas y los mecanismos fisiológicos involucrados en la ingestión de los alimentos de las especies pecuarias a través del estudio en modelos anatómicos del tubo digestivo, esquemas, imágenes, figuras y textos, así como observación de conductas alimenticias para comprender el control del consumo voluntario.

Contenidos:

- 2.1. Conceptos sobre consumo voluntario de alimento
- 2.2. Estructuras anatómicas del animal involucradas en la prensión e ingestión de los alimentos
- 2.3. Regulación del consumo voluntario
- 2.4. Mecanismos anatómicos y fisiológicos que intervienen en la regulación del consumo voluntario
- 2.5. Mecanismos bioquímicos que regulan el consumo voluntario

Métodos, estrategias y recursos educativos.

El docente expondrá en el aula, de forma teórica, los temas, enfatizando los aspectos más relevantes del consumo voluntario en las especies pecuarias; fomentará la participación activa de los alumnos y lecturas extra clase; la complementación práctica será a través de visitas guiadas para identificar conductas alimenticias ingestivas, tasa de consumo, tamaño de mordida en vacas lecheras; el alumno tomará notas y hará un informe escrito individual de cada práctica realizada.

Recursos educativos:

Para la exposición de los temas se hará uso de mapas mentales, mapas conceptuales, esquemas y figuras anatómicas, aula, pintarrón, proyector, y recursos TICs; en la parte práctica se usaran instalaciones, especies pecuarias, insumos alimenticios diversos, así como material bibliográfico y hemerográfico.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
Presentar el programa (contenido) de la unidad temática.	Aplicar cuestionario o preguntas abiertas para explorar conocimientos previos.	Análisis, síntesis y conclusiones sobre el tema consumo



Realizar evaluación diagnóstica. Propiciar integración grupal.	Promover un ambiente de colaboración y confianza entre los integrantes del grupo: Dinámica grupal: Teléfono descompuesto; papa caliente. 2.1. Exposición de la temática sobre consumo voluntario de alimentos en animales. A-1. Sesión práctica: Recorrido por la posta zootécnica con el fin de observar el consumo voluntario de los animales. 2.2. Exponer el tema sobre estructuras anatómicas relacionadas con el consumo de alimentos. A-2. Diseñar mapa cognitivo sobre factores que afectan el consumo de alimentos en especies pecuarias. 2.3. y 2.4. Exposición de mecanismo anatomofisiológicos y bioquímicos que regulan el consumo voluntario de alimentos. A-3. Reporte bibliográfico sobre consumo voluntario de alimentos en especies pecuarias.	voluntario de alimentos en especies pecuarias. Participar en dinámica grupal (debate), en el que compiten equipos con preguntas sobre las estructuras anatómicas, con sus características principales y su relación con el consumo voluntario de alimentos.
--	--	---



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



	A-4. Diseñar un mapa cognitivo. A-5. Exponer en equipo las principales estructuras anatómicas del aparato digestivo. A-6. Dinámica grupal (concordar y discordar), mapa conceptual y palabras claves relacionadas con el consumo voluntario.	
(h.)	(h)	(h)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase, laboratorios del Departamento de Nutrición Animal.	Material de papelería, material de consulta, libros, artículos. Material audiovisual: diapositivas. Órganos conservados en el Departamento de Anatomía sobre el sistema digestivo de diferentes especies pecuarias	
Coordinación de producción: módulos de las especies pecuarias de producción.		

Unidad 3. Digestión de los alimentos y absorción de los nutrientes

Objetivo: Analizar los procesos de digestión y fermentación de los alimentos, así como su absorción y transporte de los nutrientes en el organismo a través del estudio de textos sobre fisiología y bioquímica nutricional, ensayos sobre digestibilidad, prácticas en microbiología del rumen para lograr una mejor nutrición y producción animal.

Contenidos:

- 3.1. Estructuras anatómicas del animal involucradas en la digestión de los alimentos, absorción y transporte de los nutrientes
- 3.2. Digestión en animales rumiantes y mono gástricos
- 3.3. Fermentación pre y post gástrica de los alimentos en rumiantes y mono gástricos herbívoros
- 3.4. Productos de la digestión de los alimentos



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



- 3.5. Mecanismos de absorción de los nutrientes
- 3.6. Transporte y distribución de nutrientes hacia los sitios de metabolismo y almacén del organismo
- 3.7. Nutrigenómica en especies pecuarias
- 3.8. Uso de la biotecnología aplicada en la nutrición

Métodos, estrategias y recursos educativos.

En esta unidad el docente expondrá en el aula los temas de la digestión de los alimentos y la absorción de nutrientes, enfatizando los aspectos más relevantes sobre los procesos de digestión y fermentación en las especies pecuarias; la complementación práctica será a través de la descripción de órganos digestivos disecados del Departamento de Anatomía (rumen, estómago, intestino grueso), así como visitas guiadas, con actividades demostrativas y participación activa en las áreas del Departamento de Nutrición Animal (equipo para digestibilidad in vitro), unidad experimental de producción animal (equipo para pruebas de digestibilidad in vivo), material biológico para digestibilidad in situ; el alumno hará un informe escrito de cada práctica realizada.

Recursos educativos:

Para la exposición de los temas se hará uso de mapas mentales, mapa conceptuales, aula, pintarrón, proyector, y recursos TICs; en la parte práctica se usaran instalaciones, órganos digestivos diversos, equipo tecnológico y científico, especies pecuarias, laboratorios e insumos alimenticios diversos, materiales, reactivos y productos químicos para el análisis de digestibilidad de alimentos; así como material bibliográfico y hemerográfico.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje.

Inicio	Desarrollo	Cierre
Presentar el programa (contenido) de la unidad temática. Realizar evaluación diagnóstica. Propiciar integración grupal.	Aplicar cuestionario o preguntas abiertas para explorar conocimientos previos. Promover un ambiente de colaboración y confianza entre los integrantes del grupo: Dinámica grupal: Teléfono descompuesto; papa caliente.	Análisis, síntesis y conclusiones sobre el tema de digestión y absorción de los nutrientes en especies pecuarias. Análisis de síntesis y discusión grupal con base en preguntas elaboradas. Participar en dinámica grupal



	3.1. A-1. Plantear serie de preguntas sobre el tema digestión, absorción y transporte de nutrientes. Exponer el tema sobre estructuras anatómicas del aparato digestivo de las especies pecuarias y su relación con la digestión, absorción y transporte de nutrientes. A-2. Sesión práctica: descripción de órganos digestivos de rumiantes y monogástricos existentes en el Departamento de Anatomía de la FMVZ. A-3. Participar en el juego de lotería, en el que relacione las estructuras anatómicas y sus principales funciones. 3.2. Exposición del tema digestión en rumiantes y monogástricos. A-4. Estructurar mapa conceptual que relacione estructuras anatómicas, digestión, absorción y transporte de nutrientes con palabras claves. 3.3. Exponer el tema fermentación pre y posgástrica de alimentos en rumiantes. A-5. Diseñar mapa cognitivo sobre digestión en rumiantes y no rumiantes.	(debate), en el que compiten equipos con preguntas sobre la digestión de los alimentos, sus productos y absorción de los nutrientes, sus características principales y su con la producción animal.
--	--	--



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



	A-6. Realizar búsqueda de información sobre procesos digestivos en rumiantes y no rumiantes. 3.4., 3.5. y 3.6. Exponer el tema productos de la digestión, absorción y transporte de nutrientes hacia los sitios de metabolismo y almacén en el organismo animal. A-7. Elaborar carteles anatómicos con mecanismos de la digestión, absorción y transporte de nutrientes en el animal. A-8. Contestar preguntas sobre el tema (examen corto). A-9. Realizar dinámica grupal (asesores técnicos) para abordar los elementos del tema.	
(4 h)	(12 h)	(4 h)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase, laboratorios de los Departamentos de Nutrición Animal (Metabolismo, Bromatología) y de Anatomía.	Material de papelería, material de consulta, libros, artículos, internet. Material visual: Audiovisuales, diapositivas. Material conservado: órganos digestivos de especies pecuarias Equipo científico menor y mayor; equipo tecnológico (jaulas metabólicas para pruebas de digestibilidad in vivo y de balance de nitrógeno).	
Coordinación de producción: Unidad experimental en producción animal (área de metabolismo de para especies		



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



pecuarias de producción.	
-----------------------------	--

Unidad 4. Metabolismo de los nutrientes: carbohidratos, compuestos nitrogenados, lípidos, minerales y vitaminas en especies pecuarias

Objetivo: Distinguir los procesos y rutas metabólicas que experimentan los nutrientes a través del estudio de textos, esquemas, imágenes, figuras, videos para comprender la síntesis y degradación de moléculas en la nutrición animal.

Contenidos:

- 4.1. Metabolismo de carbohidratos
- 4.2. Metabolismo de compuestos nitrogenados
- 4.3. Metabolismo de lípidos
- 4.4. Metabolismo de minerales
- 4.5. Metabolismo de vitaminas
- 4.6. Importancia del agua en el metabolismo
- 4.7. Enfermedades relacionadas con el metabolismo de los nutrientes

Métodos, estrategias y recursos educativos.

El docente expondrá en el aula los aspectos más relevantes sobre el metabolismo de los distintos nutrientes (carbohidratos, compuestos nitrogenados, lípidos, minerales y vitaminas en especies pecuarias) y su importancia en la nutrición y producción animal; fomentará la participación activa con intervenciones individuales de los alumnos y lecturas extra clase.

Recursos educativos:

Para la exposición de los temas se hará uso de mapas mentales, mapa conceptuales, aula, pintarrón, proyector, y recursos TICs; en la parte práctica se usaran instalaciones, equipo tecnológico y científico, laboratorios e insumos alimenticios diversos, materiales, reactivos y productos químicos para el análisis de alimentos; así como material bibliográfico y hemerográfico.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
Presentar el programa (contenido) de la unidad temática.	Aplicar cuestionario o preguntas abiertas para explorar conocimientos previos.	Análisis, síntesis y conclusiones sobre la unidad temática.
Realizar evaluación diagnóstica.	Promover un ambiente de colaboración y confianza entre los integrantes del grupo: Dinámica grupal: Teléfono descompuesto; papa caliente.	Análisis de síntesis y discusión grupal con base en preguntas elaboradas.
Propiciar integración grupal.		



	4.1. A-1. Formular al grupo una serie de preguntas sobre el tema en general y su aplicación en la nutrición animal. Exponer el tema sobre metabolismo de los nutrientes: carbohidratos. 4.2. Exponer el tema sobre metabolismo de los nutrientes: compuestos nitrogenados. 4.3. Exponer el tema sobre metabolismo de los nutrientes: lípidos. 4.4. Exponer el tema sobre metabolismo de los nutrientes: minerales. 4.5. Exponer el tema sobre metabolismo de los nutrientes: vitaminas. A-2. Desarrollar actividad de juego de la lotería en el cual asocie los procesos y sitios en donde se metabolizan los nutrientes. A-3. Estructurar mapa conceptual que relacione los órganos, tejidos y fluidos en donde se metabolizan los nutrientes absorbidos. A-4- Diseñar mapa cognitivo sobre metabolismo de los nutrientes en especies pecuarias en diferente estado fisiológico:	Participara en dinámica grupal (debate), en el que compiten equipos con preguntas sobre la unidad temática.
--	--	--



	crecimiento y finalización gestación y lactación. A-5. Realizar búsqueda de información técnica y científica sobre el metabolismo de los nutrientes en humanos y especies pecuarias y presentarla por escrito a manera de discusión. A-6. Elaborar posters con esquemas del metabolismo de los nutrientes en diferentes especies pecuarias. 4.6. Exponer el tema sobre agua. A-7. Elaborar un mapa conceptual sobre importancia del agua en la producción animal. 4.7. A-8. Exposición de equipos de alumnos previamente conjuntados, bajo supervisión del docente, de un padecimiento nutricional asociado con problemas metabólicos. A-9. Contestar un examen teórico extra clase sobre los temas revisados en esta sub unidad de aprendizaje.	
(4 h)	(22 h.)	(4 h.)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase, laboratorio del Departamento de Nutrición Animal (Metabolismo, Bromatología).	Material de papelería, material de consulta, libros, artículos, internet. Material visual: Audiovisuales, diapositivas. Equipo científico mayor: calorímetro	



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



Unidad 5. Valoración, distribución y uso de la energía

Objetivo: Identificar los sistemas de valoración energética de los alimentos a través del estudio de textos, esquemas, imágenes, uso de TICs sobre su distribución en el organismo animal para comprender sus funciones en el mantenimiento y producción de las especies pecuarias.

Contenidos:

5.1 Definición de conceptos: energía, reacciones acopladas, caloría, peso metabólico, tasa metabólica

5.2 Partición de la energía de los alimentos en el animal, distribución de la energía dietaria, fracciones: bruta, digestible, metabolizable y neta

5.3 Sistemas de valoración energética para mono gástricos y rumiantes.

Métodos, estrategias y recursos educativos.

El docente expondrá en el aula, de forma teórica, los temas, enfatizando los aspectos más relevantes sobre la energía y la partición de la misma (Energía Bruta, Energía Digestible, Energía Metabolizable, Energía Neta) y su importancia en la nutrición y producción animal; fomentará la participación activa con intervenciones individuales de los alumnos y lecturas extra clase.

La complementación práctica será a través de la determinación de la energía bruta por calorimetría en el Departamento de Nutrición Animal; el alumno tomará notas y hará un informe escrito de la práctica realizada.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
Presentar el programa (contenido) de la unidad temática.	Aplicar cuestionario o preguntas abiertas para explorar conocimientos previos.	Análisis, síntesis y conclusiones sobre la unidad temática.
Realizar evaluación diagnóstica.	Promover un ambiente de colaboración y confianza entre los integrantes del grupo: Dinámica grupal: Teléfono descompuesto; papa caliente.	Análisis de síntesis y discusión grupal con base en preguntas elaboradas.
Propiciar integración grupal.		Participar en dinámica grupal (debate), en el que compiten equipos con preguntas sobre la unidad temática.



	5.1. Exposición introductoria al tema, con formulación de preguntas dirigidas al grupo para propiciar la discusión, desde el origen y expansión del universo, hasta la fotosíntesis, la transformación y uso de la energía por los sistemas biológicos, concluyendo con la comprensión de las vías de reparto y eficiencia de uso de la energía de los nutrientes, así como las interacciones del animal con el medio ambiente. A-1. Diseñar un mapa cognitivo sobre la transferencia de la energía: energía solar (radiante) a energía química de alimentos y de productos de origen animal. 5.2. Exposición del tema, con apoyo de presentación con diapositivas y ejemplos, sobre la distribución de la energía con discusión participativa del grupo. A-2. Realizar una práctica en el laboratorio de Bromatología, para determinar la energía bruta, por calorimetría, en alimentos para consumo animal. 5.3. Exposición del tema, con apoyo de presentación con diapositivas y ejemplos, sobre la distribución de la energía con discusión participativa del grupo. A-3. Diseñar un mapa cognitivo sobre el esquema convencional de distribución y aprovechamiento de la energía de los alimentos en el organismo animal y compararlo con el sistema biológico. A-4. Reforzar los conocimientos teóricos con lecturas extra clase indicadas por el docente.	
--	--	--



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



	A-5. Elaborar un resumen escrito y presentarlo por equipo sobre las competencias adquiridas en esta subunidad de aprendizaje.	
(2 h)	(12h.)	(4h)
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Aula de clase, laboratorios del Departamento de Nutrición Animal (Metabolismo y Bromatología).	Material de papelería, Material de consulta, libros, artículos técnicos científicos. Material visual: Audiovisuales, diapositivas. Calorímetro del Departamento de Nutrición Animal: insumos para realizar la práctica (oxígeno, agua, alimento, etc.).	

VII. Acervo bibliográfico

En línea:

Ramirez Perez A.H. y Castillo Mata D.A. 2020. Practicas de nutricion animal. Universidad Nacional Autónoma de México.

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/PNutricion_Animal.pdf

Bohnert D., Filley S, Parsons C and White R.. Beef cattle nutrition workbook, Oregon state university 2004.

chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://extension.oregonstate.edu/sites/default/files/documents/em8883.pdf

Nutrient Requirements of Beef Cattle (NRC, 2016) Eighth Revised Edition (2016)<https://nap.nationalacademies.org/catalog/19014/nutrient-requirements-of-beef-cattle-eighth-revised-edition>

Nutrient Requirements of Dairy Cattle (NRC, 2021) Eighth Revised Edition (2021) <https://nap.nationalacademies.org/catalog/25806/nutrient-requirements-of-dairy-cattle-eighth-revised-edition>

Nutrient Requirements of Poultry, (NRC, 1984). Eighth Revised Edition, 1984. <https://nap.nationalacademies.org/>

Safety of Dietary Supplements for Horses, Dogs, and Cats



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



(2009) <https://nap.nationalacademies.org/catalog/12461/safety-of-dietary-supplements-for-horses-dogs-and-cats>

Nutrient Requirements of Swine, Eleventh Revised Edition (NRC, 2012).
<https://nap.nationalacademies.org/catalog/13298/nutrient-requirements-of-swine-eleventh-revised-edition>

Básico

- Official methods of analysis of the Association of Analytical chemists. AOAC, (1996). 13th. Edition. Horwitz Washington. USA.
- Ávila, F.C., Shimada, A.S. y Llamas, G. (1990) (Anabólicos y aditivos en la producción pecuaria. México, D.F.
- Blaxter, K.L. (1989). Energy metabolism in animal and man. Cambridge University Press.
- Church, D.C. (1993). El rumiante: fisiología digestiva y nutrición. Acribia Zaragoza España.
- Church, D.C., Pond W.G., Pond K.R. (2002). Fundamentos de nutrición y alimentación de los animales. 2ed. México. Ed. Limusa.
- Matews, C.K. Van Holde, K.E., Ahern, K.G. (2002). Bioquímica. 3a. Edición.
- McDonald, R., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.D.F. and Morgan, G.A. (2006). Animal nutrition 6a. Edition. Prentice Hall.
- National Research Council, NRC, (1987). Predicting feed intake of food production animals. National Research Council. Academic Press. Washington, D.C.
- National Research Council, NRC, (2007). Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids. Committee on Nutrient Requirements of Small Ruminants, Board on Agriculture and Natural Resources. Division on Earth and Life Studies. Washington, D. C. National Academies Press.
- Orskov, E.R. (1982). Protein nutrition in ruminants. Academic Press
- D'Mello, J.P.F. (2000). Farm animal metabolism and nutrition. CABI Pub. 438 p.



- Pond, W.G., Church, D.C. and Pond, F.R. (2005). Basic animal nutrition and feeding. 5a. ed. John Wiley and Sons. 549 p.
- Russell, I. and McDowell, L.R. (1990). Vitamins in animal nutrition. Academic Press Inc.
- Shimada, A.S. (1983). Fundamentos de nutrición animal comparativa. I.N.I.P. México.
- Shimada M. A., (2009). Nutrición Animal. Ed. Trillas. México.
- Van Soest, P.J. (1994). Nutritional ecology of the ruminant. Ithaca, N.Y. Cornell University Press.
- Wiseman, J. and Cole, D.J.A. (1990). Feedstuffs evaluation. Printed in Great Britain University Press Cambridge. 465 p.

Complementario

- Adams, C.A. (2007). Nutrition-based health. Nutricines and nutrients health maintenance and disease avoidance in animals. Nottingham University Press. 169 p.
- Adrian, J., (2000). Análisis nutricional de los alimentos. Acribia zaragoza, España.
- Bender, D.A, (1995). Introducción a la nutrición y el metabolismo. Acribia Zaragoza, España.
- Bondi, A.A. (1989). Nutrición animal. Acribia Zaragoza, España.
- Close, W. H. and Cole, D.J.A. (2000). Nutrition of sows and boars. Nottingham University Press.
- Ferrando, R. y Henry, N. (1966). Determinación microscópica de los componentes de los piensos. Acribia Zaragoza, España.
- Fink-Grammels, J. (2012). Animal feed contamination: Effects on Livestock and Food Safety. WP Wood Head Pub. 672 p.
- Fuller, M.F. (2008). Enciclopedia de nutrición y producción animal. Acribia Zaragoza, España.
- Garnsworthy, P.C. and Wiseman, J. (2009). Recent advances in animal



- nutrition 2008. Nottingham University Press. 374 p.
- Givens, D.I. (2000). Forage evaluation in ruminant nutrition. CABI Pub. New York.
 - Gordon, M.D. (2008). Animal nutrition science. Wallingford, UK. CABI Cambridge.
 - Hodges, J. and Han, K. (2000.) Livestock ethics and quality of life. CABI Pub. 269 p.
 - Horton, D. (2010). Lo esencial en metabolismo y nutrición. Jason Oneale Roach. In: Benyon, S. Metabolism and nutrition. Elsevier Madrid.
 - Kuklinski, C. (2003). Nutrición y bromatología. Edit. Omega. Barcelona España.
 - Luckstadt, C. (2007). Acidifiers in animal nutrition. A guide for feed preservation and acidification to promote animal performance. Nottingham University Press. 89 p.
 - McNamara, J.P., France, J. and Beever, D. (2000). Modeling nutrient utilization in farm animals. CABI Pub. 418 p.
 - Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids. DRI. (2005). Panel on Macronutrients, Panel on the Definition of Dietary Fiber; Subcommittee on Upper Reference Levels of Nutrients; Subcommittee on Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes; and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes; Food and Nutrition Board; Institute of Medicine of the National Academies. The National Academies Press Washington, D.C. 1319 p.
 - National Research Council, NRC, (2000). Vitamins in animal and human nutrition. Ames, Iowa; Iowa State University Press.
 - National Research Council, NRC, (2001). Nutrient requirements of dairy cattle. Subcommittee on dairy cattle nutrition; committee on animal nutrition, board on agriculture. The National Academies Press. Washington, D.C.
 - National Research Council, NRC, (2006). Nutrient requirements of dogs and



- cats. Committee on Dog and Cat Nutrition; Committee on Animal Nutrition; Board on Agriculture and Natural Resources; Division on Earth and Life Studies; The National Academies Press. Washington, D.C.
- National Research Council, NRC, (2007). Nutrient requirements of horses. Board on Agriculture and Natural Resources, Division on Earth and Life Studies, . The National Academies Press.Washington, D.C
 - Orskov, E.R. (2002). Trails and trails in livestock research. Indonesia. Yogyakarta. 204 p.
 - Orskov, E. R. (1990). Nutrición de los rumiantes: principios y práctica. Ed. Acribia.119 p.
 - Rowlinson, P., Wachirapakorn, C., Pakdee, P. and Wanapat, M. (2005). Proceedings. Integrating livestock crop systems to meet the challenges of globalization. Vol. I. British Society of Animal Science. 510 p.
 - Sandoval, C.A. (2006). Herbivores: assessment of intake, digestibility and the roles of secondary compounds. British Society of Animal Science. Nottingham University Press.
 - Sauvant, D., Pérez, J.M. y Tran, G. (2003). Tablas de composición y de valor nutritivo de las materias primas destinadas a los animales de interés ganadero. Cerdos, aves, bovinos, ovinos, caprinos, conejos, caballos, peces. Ediciones Mundi-Presnsa. 310 p.
 - Schlegel, P., Durosoy, S. and Jongbloed, A. W. (2008). Trace elements in animal production systems. Wageningen Academic Publishers. 341 p.
 - Steiner, T. (2009). Phytogetic in animal nutrition. Natural concepts to optimize gut health and performance. Nottingham University Press. 181 p.
 - Taylor, P.J.A., Tucker, L.A. and Taylor, P.A. (2005). Re-defining mineral nutrition. Edited by United Nottingham University United Kingdom.
 - Wallace, R.J. and Chesson, A. (1995). Biotechnology in animal feeding. VCH Fed. Rep. of Germany and VCH Pub. Inc. N.Y. USA. 358 p.
 - Wallingford, E. (1992). Nutritive requirements of ruminant animals: protein: CABI Pub.



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



- Wiseman, J. and Garnsworthy, P.C. (2006). Recent developments in non-ruminant nutrition. United Kingdom Nottingham University Press. 490 p.

Revistas científicas

- Journal of Animal Science
- Journal of Dairy Science
- Animal Feed Science and Technology
- Livestock Production Science
- Canadian Journal of Animal Science
- Agrociencia
- Veterinaria Mexico
- Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias

Bases de datos

- Biblioteca digital UAEM
- Biblioteca Fac. Med. Veterinaria y Zootecnia UNAM
- Biblioteca UACH-Chapingo
- Biblioteca Colegio de Posgraduados
- Biblioteca UAM-X

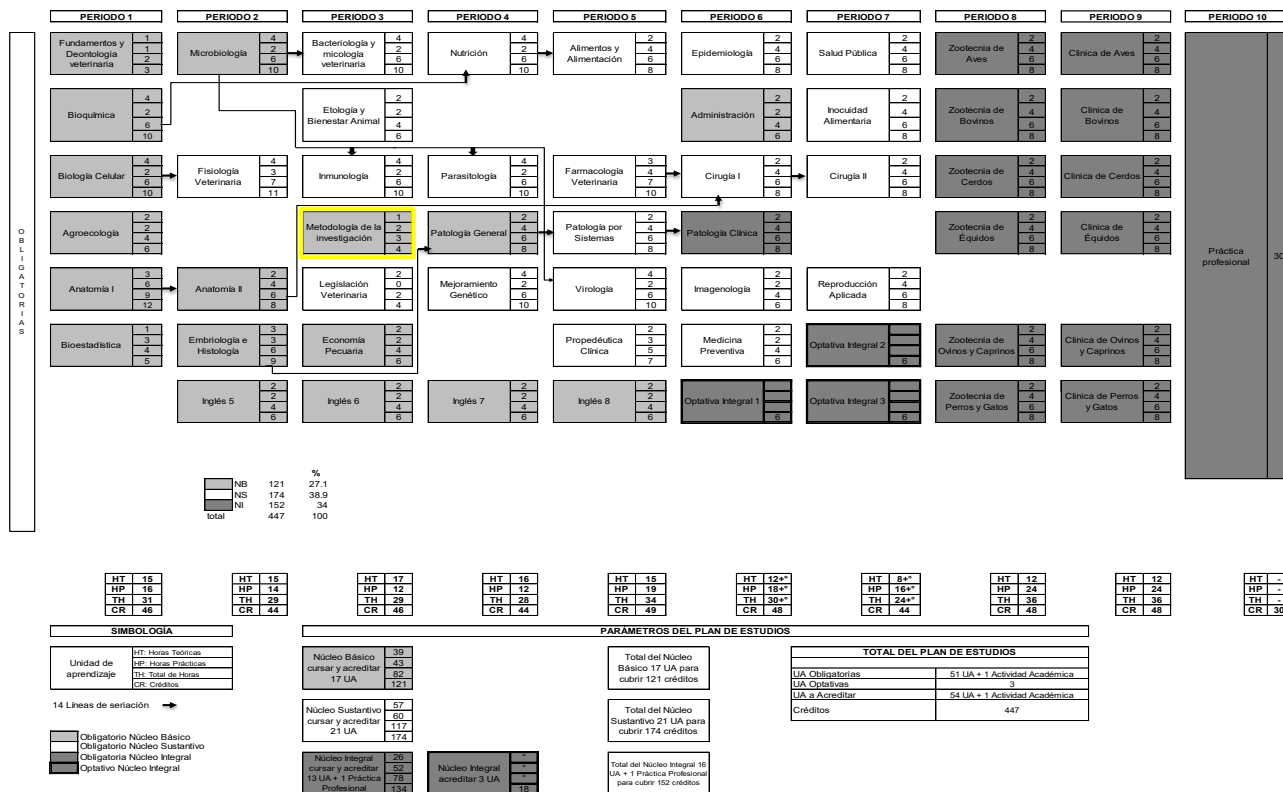


Universidad Autónoma
del Estado de México

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



VIII. Mapa curricular





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