

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



Guía Pedagógica:
Diseño Experimental

Dr. Octavio Alonso Castelán Ortega
M. en C. Félix Salazar García
Elaboró: Dr. en F. Sergio Recillas Morales
Dr. en C. Nazario Pescador Salas

Revisado:
Fecha: 10/diciembre/2024

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. Octavio Alonso Castelán Ortega

Dr. Nazario Pescador Salas

Fecha de	07/02/2025	07/02/2025
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	15
VIII. Mapa curricular	16



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

Diseño Experimental

Clave

Carga académica

2

2

4

6

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

Enfoque y principios pedagógicos para el desarrollo del programa.

1. La guía pedagógica para la unidad de aprendizaje “Diseño Experimental” es un documento de carácter indicativo que complementa al programa de estudios. Contempla recomendaciones para la conducción del proceso de enseñanza aprendizaje; así como métodos, estrategias y recursos educativos para el logro de la enseñanza-aprendizaje (Artículo 87 del Reglamento de Estudios Profesionales).
2. El diseño de la guía pedagógica corresponde al Modelo Educativo centrado en el aprendizaje para el desarrollo de habilidades, actitudes y valores, brindando a los estudiantes la capacidad de utilizar las herramientas de la tecnología de la comunicación y de la información y fomentando la restricción del uso de animales en la práctica docente y en la experimentación.

Los 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.

3. Con el propósito de alcanzar los objetivos que persigue la Unidad de Aprendizaje y cada unidad temática del programa de Diseño Experimental, se apoya en los métodos, las técnicas didácticas y los recursos para la enseñanza, de manera que el alumno construya el conocimiento, lo transforme, lo problematice y lo evalúen.

Las herramientas que se brindan permiten ofrecer al discente las habilidades necesarias para el desarrollo académico, profesional y personal, y las áreas como aula y talleres ayudaran a ejercer las habilidades adquiridas durante el desarrollo del curso utilizando bibliografía especializada y recursos tecnológicos e informáticos.



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

Núcleo de formación:	Integral
Área Curricular:	Metodología científica y apoyos técnicos
Carácter de la UA:	Optativa

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:

Proveerá al alumno de escenarios educativos para la integración, aplicación y desarrollo de los conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan el



desempeño de las funciones, tareas y resultados ligados a las dimensiones y ámbitos de intervención profesional o campos emergentes de la misma.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Diseñar proyectos de investigación relacionados con la problemática del área agropecuaria aplicando el método científico.

Desarrollar habilidades gramaticales, lingüísticas y auditivas del idioma inglés como una forma de comunicación oral y escrita.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Elegir y aplicar el diseño experimental, que permita obtener información de la investigación, para dar respuestas a las preguntas o hipótesis derivadas de fenómenos biológicos y sociales, en las ciencias veterinarias y zootécnicas.

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

Unidad 1. Introducción al diseño experimental

Objetivo: Identificar los conceptos básicos del diseño experimental, mediante la deducción de significados para poder aplicarlos en las siguientes selecciones que contiene el programa de la unidad de aprendizaje.

Contenidos:

- 1.1 Introducción al diseño experimental
- 1.2 Comprensión del método científico
- 1.3 Planteamiento del problema o fenómeno, formulación de hipótesis y objetivos. Comprender el concepto de Hipótesis nula, H_0 , e hipótesis alterna, H_a .
- 1.4 La unidad experimental y característica.
- 1.5 La repetición y característica
- 1.6 Planeación de un experimento.
- 1.7 Etapas de un experimento.
- 1.8. Métodos de muestreo.
- 1.9. Distribución normal de datos provenientes de una población y de una muestra.



Métodos, estrategias y recursos educativos

a. Métodos de enseñanza:

1. Por el proceso de razonamiento y aceptación del conocimiento: Deductivo y heurístico
2. Por la naturaleza del conocimiento. Sistemático: Flexible y analítico
3. Por el tipo de materia: Lógico y verbalístico
4. Participación y relación docente/alumno: Activo, colectivo y mixto.
5. Exposición

b. Estrategias de enseñanza aprendizaje:

6. Cuadro comparativo
7. Diagrama
8. Resumen
9. Mapas cognitivos

c. Recursos educativos:

10. Diapositivas
11. Proyector
12. Video



13. Lecturas (artículos científicos)		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
Diagnóstico. En la primera sección el profesor utiliza una dinámica individual y grupal para identificar conocimientos previos, destrezas, habilidades, aptitudes y actitudes de los integrantes del grupo. A1 Evaluación diagnóstica. Los alumnos resolverán un cuestionario para identificar conocimientos previos de estadística. Encuadre Posteriormente el profesor utiliza la técnica expositiva para presentar el contenido temático, los modelos de enseñanza aprendizaje, el sistema de evaluación y la bibliografía.	En este espacio se desarrollan los temas 1.1 a 1.4; relacionados con el diseño experimental como herramienta para abordar la investigación científica en el área de las ciencias veterinarias. El profesor expone la importancia y uso del diseño experimental, sus conceptos, características y clasificación. A2 Trabajo escrito. Los alumnos de manera individual realizan un escrito integrando y abundando en los contenidos en la exposición del profesor. El profesor entregara a los alumnos, previa organización en equipos, bibliografía que aborden diferentes temáticas relacionadas con la salud y la producción animal (artículos); y muestra mediante un ejemplo el planeamiento, la hipótesis y los objetivos de la investigación, plasmada en el artículo. A3. Lectura comentada.	Para el cierre de esta unidad de competencias los alumnos realizan elaboran un resumen. A4. Exposición de lluvia de ideas. Los alumnos hacen una propuesta de investigación, con los siguientes elementos: Planteamiento del problema, Hipótesis a resolver y objetivos y seleccionan la mejor UE para medir el efecto de su experimento (Resumen).



	Los alumnos en equipo identifican el problema planteado, la hipótesis y objetivos escritos en el artículo correspondiente y elaboran un reporte.	
2 Hrs.	8 Hrs.	2 Hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clases. Biblioteca. Sala de cómputo.		Computador personal. Internet. Cañón. Libros y revistas impresas y electrónicas. Acervo bibliográfico básico.

Unidad 2. Diseños experimentales básicos

Objetivo: Identificar y explicar los modelos y diseños experimentales de uso común en las ciencias veterinarias y zootécnicas, aplicando la plausibilidad biológica y los principios éticos y de bienestar animal, para generar información con el mínimo de error.

Contenidos:

- 2.1 Modelos de experimentación en las ciencias veterinarias y zootécnicas
- 2.2 La unidad experimental; características y propiedades.
- 2.3 Bioética y marco Jurídico para la planeación de un experimento.
- 2.4 Diseños experimentales básicos: Diseño completamente al azar, diseño en bloques completos al azar, diseños factoriales y diseño de cuadrado Latino.
- 2.5 Asignación aleatoria de tratamientos a unidades experimentales.

Métodos, estrategias y recursos educativos

a. Métodos de enseñanza:

- Deductivo y heurístico
- Sistemático: Flexible y analítico
- Lógico y verbalístico
- Activo, colectivo y mixto.
- Exposición
- Interrogatorio

b. Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Cuadro comparativo
- Ejercicios



- Debate
- Lectura comentada

c. Recursos educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Video
- Lecturas (artículos)

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
El profesor expone los modelos de investigación de uso común en ciencias veterinarias, enfatiza en el modelo y la naturaleza de la unidad experimental, el tamaño y propiedades; además retoma el tema de la bioética y el bienestar animal en la experimentación científica.	Durante el desarrollo de esta unidad temática se abordarán los contenidos 2.1 a 2.4. A5. Lectura comentada y Discusión. Los alumnos (en equipo), hacen una lectura recomendada por el profesor (artículos de investigación) para identificar y detallar sobre el modelo y la unidad experimental que utilizaron y los aspectos éticos y de bienestar animal. Al final se discuten en grupo. El profesor presenta y explica los diseños experimentales básicos (Aleatorio Simple, en Bloques y Factorial) y el proceso de la asignación aleatoria de las UE a los grupos de tratamiento. A6. Cuadro comparativo. Los alumnos de manera individual desarrollan un cuadro comparativo para	Al cierre de esta unidad temática el alumno es capaz identificar y plantear un problema para investigar; complementando con el tema 2.5 A7. Problema. El alumno indaga y presenta ante el grupo el número de réplicas que debe tener cada grupo de tratamiento, y la forma de asignar la aleatoriedad, y lo anexa presentando un ejercicio. A.8 Interrogatorio. El profesor aplica un examen confirmatorio de comprensión de conocimientos sobre las temáticas abordadas hasta esta unidad.



	resaltar las características más importantes de los diseños básicos en la experimentación en ciencias veterinarias. Haciendo énfasis en las Variables dependientes, independientes y covariables y escala de medición.	
2 Hrs.	10 Hrs.	6 Hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clases. Biblioteca. Sala de cómputo.		Computador personal. Internet. Cañón. Libros y revistas impresas y electrónicas. Acervo bibliográfico básico.

Unidad 3. El error experimental.

Objetivo: Diferenciar y estimar las fuentes de error experimental en la estructura de los diseños, durante el proceso de la experimentación y el análisis de los datos; para evaluar la validez de la investigación.

Contenidos:

- 3.1 Control del error experimental
- 3.2 Estimación del error
- 3.3 Tipos de errores en los estudios experimentales
- 3.4 El error sistemático
- 3.5 El error aleatorio
- 3.6 Hipótesis experimentales: hipótesis nula e hipótesis alterna
- 3.7 Aprobación o rechazo de la hipótesis nula.



Métodos, estrategias y recursos educativos

a. Métodos de enseñanza:

- Deductivo y heurístico
- Sistemático: Flexible y analítico
- Lógico y verbalístico
- Activo, colectivo y mixto.
- Exposición
- Interrogatorio

b. Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Exposición
- Cuadro comparativo
- Diagrama
- Resumen
- Mapas cognitivos

c. Recursos educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Video

Lecturas (artículos)

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

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



El profesor expone el concepto de Error Experimental, haciendo énfasis en los tipos de error, su ocurrencia y formas de minimizarlo.	En el desarrollo de la unidad, se abordan los temas 3.1 a 3.5 referentes al error experimental, los tipos de error y formas de controlarlo. A9. Exposición. Los alumnos en grupo investigan las técnicas de controlar el error experimental y hacen una exposición ante el grupo. A10. Trabajo escrito. Los alumnos de manera individual consultan bibliografía productos de la investigación en ciencias veterinarias y hacen una lectura crítica identificando todos los errores experimentales, en los que incurrió la investigación y la presentan en un trabajo escrito haciendo una	Al final de la unidad se aplica un diagnóstico. A11. Interrogatorio. El profesor aplica un examen exploratorio de comprensión de conocimientos sobre las temáticas abordadas hasta esta unidad.
---	--	--



2 Hrs.	6 Hrs.	2 Hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clases. Biblioteca. Sala de cómputo.		Computador personal. Internet. Cañón. Libros y revistas impresas y electrónicas. Acervo bibliográfico básico.

Unidad 4. Técnicas estadísticas para el análisis de información
Objetivo: Ordenar y analizar la información numérica, obtenida de un diseño experimental, por medio de la técnica estadística más adecuada que se ajuste a las características de las variables, para contrastar la hipótesis de investigación e integrar las conclusiones.
Contenidos: 4.1. Análisis Exploratorio univariado. La distribución normal y t de Student 4.2 Análisis de comparación de medias bivariado y multivariado. Técnica del análisis de varianza. 4.3. El modelo lineal generalizado: ANDEVA. 4.3.1. ANDEVA para un diseño completamente al azar 4.3.2. ANDEVA para un diseño de bloques completos al azar 4.3.3. ANDEVA para un diseño factorial 4.3.4. ANDEVA para un diseño de cuadrado Latino 4.4. Análisis de correlación. 4.5. Análisis de regresión. 4.6 Análisis de covarianza. 4.7. Análisis de medidas repetidas.



Métodos, estrategias y recursos educativos

a. Métodos de enseñanza:

- Deductivo y heurístico
- Sistemático: Flexible y analítico
- Lógico y verbalístico
- Activo, colectivo y mixto.
- Método de casos

b. Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Exposición
- Casos

c. Recursos educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Video
- Lecturas (artículos)



Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
El profesor expone y explicar el MLG y técnicas estadísticas básicas para analizar datos numéricos productos de una investigación utilizando un diseño experimental. Al finalizar la presentación proporciona a los alumnos datos impresos o digitalizados, acompañados de un protocolo ejecutivo de la investigación.	Después de que el profesor expone y explica el MLG; durante el desarrollo de la unidad se abordan los temas 4.1 a 4.4. A12. Estudio de caso. Los alumnos hacen uso de la hoja de cálculo de Excel para elaborar la base de datos a partir de la información proporcionada por el profesor y realizan el análisis univariado y multivariado y probaran normalidad de la variable respuesta y elaboraran un reporte escrito. A13. Trabajo escrito. El alumno hace una investigación sobre las técnicas de comparación de medias más utilizadas identificando su principal utilidad de cada una de las pruebas A14 Técnicas apoyadas en TIC's y Exposición. Los alumnos en equipo hacen el análisis estadístico de la información proporcionada por el profesor y lo exponen ante el grupo.	Al final de la unidad se aborda el tema 4.5 y se cierra con una exposición y reporte de caso. A15. Exposición y reporte de caso. Los alumnos investigan las técnicas estadísticas para datos pareados, medidas repetidas y las técnicas estadísticas no paramétricas, para el análisis de datos numéricos.
2 Hrs.	8 Hrs.	2 Hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos



Salón de clases. Biblioteca. Sala de cómputo.	Computador personal. Internet. Cañón. Libros y revistas impresas y electrónicas. Acervo bibliográfico básico.
---	---

Unidad 5. Interpretación de resultados y elaboración de conclusiones de un experimento.		
Objetivo Interpretar el significado de los resultados estadísticos, con la ayuda de herramientas gráficas, diagramas e imágenes, para formular las conclusiones.		
Contenidos: 5.1 Integración de los resultados en cuadros y figuras 5.2 Interpretación: aceptación o rechazo de la hipótesis nula y de la hipótesis alterna. 5.3 Elaboración del reporte 5.4 Toma de decisiones		
Métodos, estrategias y recursos educativos		
. Métodos de enseñanza: • Deductivo y heurístico • Sistemático: Flexible y analítico • Lógico y verbalístico • Activo, colectivo y mixto. b. Estrategias de enseñanza aprendizaje: • Exposición • Proyecto c. Recursos educativos: • Diapositivas • Proyector • Video Lecturas (artículos)		
Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre



El profesor expone los resultados de un análisis estadístico y explica la interpretación según la hipótesis planteada en el protocolo de investigación.	Para el desarrollo de la última unidad de competencia se aborda los temas 5.1 a 5.4 A16 Exposición. Los alumnos preparan un	A17. Proyecto. Como trabajo final el alumno prepara un protocolo ejecutivo a manera de propuesta de un proyecto de investigación evidenciando el uso de un diseño experimental
---	---	---

	resumen y la exposición de los resultados de un análisis estadístico y lo muestran al grupo para su discusión.	coherente con el planteamiento del problema.
2 Hrs.	4Hrs.	2 Hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clases. Biblioteca. Sala de cómputo.		Computador personal. Internet. Cañón. Libros y revistas impresas y electrónicas. Acervo bibliográfico básico.

VII. Acervo bibliográfico

Básico:

1. Box GEP, Hunter JS, Hunter WG. Statistics for experimenters: design, innovation, and discovery: Wiley-Interscience; 2005.
2. Cobb GW. Introduction to Design and Analysis of Experiments: Springer; 1998.
3. Gil SI, de Lara GPZ. Métodos estadísticos: un enfoque interdisciplinario: Trillas; 1990.
4. Corral EP. Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y la ganadería: Trillas; 1996.
5. Petrie A, Watson P. Statistics for Veterinary and Animal Science: Wiley; 2013.

Complementario:

1. Garza AM. Diseños experimentales: métodos y elementos de teoría: Trillas; 1988.
2. Skillings JH, Weber D. A First Course in the Design of Experiments: A Linear Models Approach: Taylor & Francis; 1999.



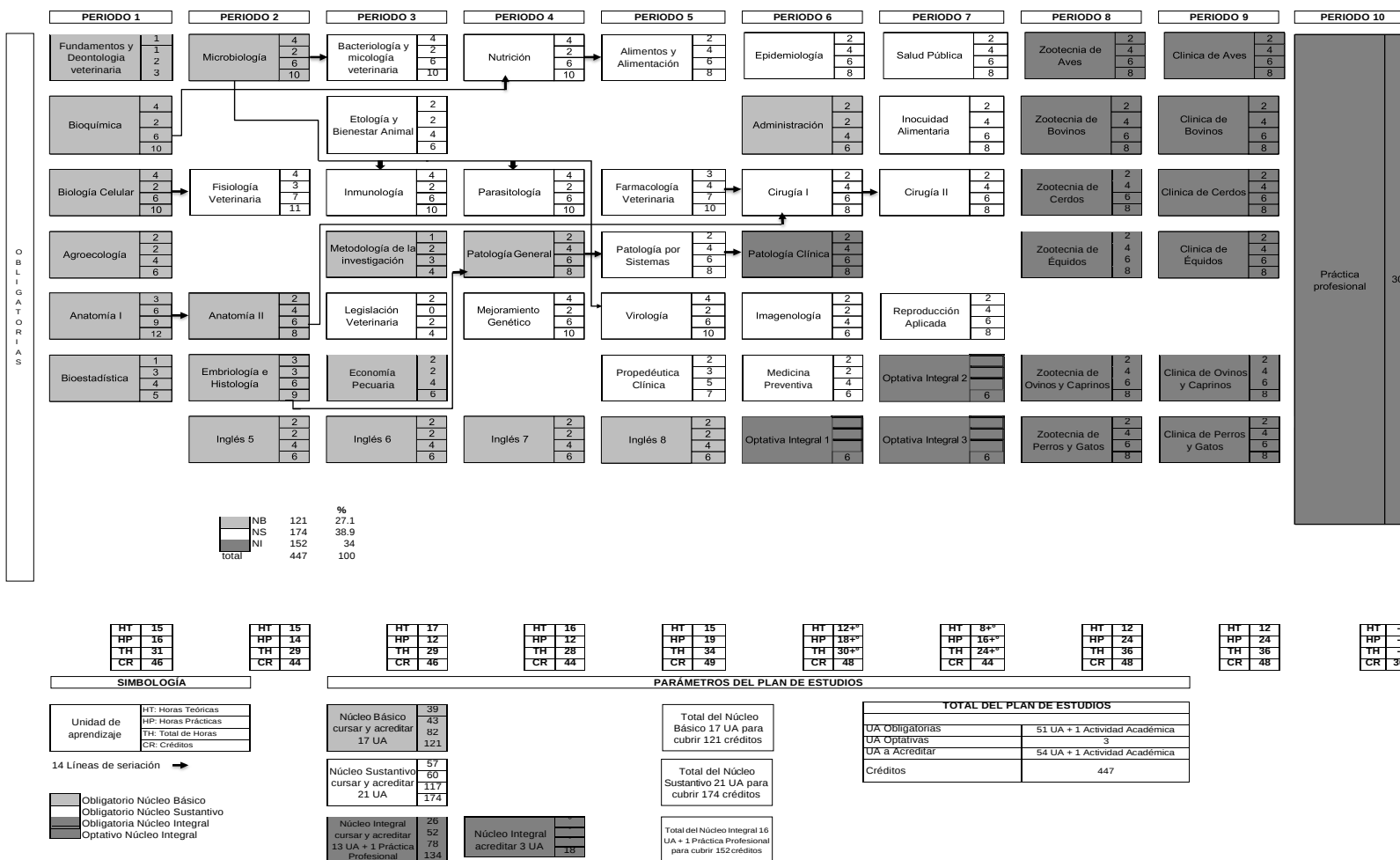
UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

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



VIII. Mapa curricular





UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

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





UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

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



PERIODO 1

PERIODO 2

*UA para impartirse en Inglés



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

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

