

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



Embriología e Histología

Elaboró: Dra. en C. Adriana del Carmen Gutiérrez Castillo Fecha: 25/mayo/2014
MVZ Jennie Castro Maruri
M. en C. José Luis Zamora Espinosa
Dr. Roberto Montes de Oca Jiménez
Dr. Raúl C. Fajardo Muñoz

Fecha de
aprobación

H. Consejo Académico
15 julio 2015

H. Consejo de Gobierno
15 julio 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	5-6
V. Objetivos de la unidad de aprendizaje	6
VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje, y su organización	6-22
VII. Acervo bibliográfico	23-24
VIII. Mapa curricular	25-26



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica

Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación

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

Ingeniero Agrónomo en Floricultura 2014

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista

Ingeniero Agrónomo Industrial 2014

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Biología

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Ingeniero Agrónomo en Producción



II. Presentación

Cada unidad de aprendizaje contará para su impartición con una guía pedagógica aprobada, documento que incluye las recomendaciones para conducir el proceso enseñanza-aprendizaje. Dicha guía tiene un carácter indicativo y brinda autonomía al docente para seleccionar y hacer uso de los métodos, estrategias y recursos educativos que considere especialmente apropiados. No sólo puede resultar útil para el docente, sino también para el tutor o asesor académico y para el realizador de material didáctico. Es un complemento al programa de estudios y no tiene carácter normativo.

La Guía Pedagógica de Embriología e Histología complementa a una unidad de aprendizaje obligatoria, del núcleo básico que se imparte en el período II. La Guía Pedagógica de Embriología e Histología proporciona al docente y al estudiante herramientas prácticas para allegarse conocimientos y habilidades necesarios para su desarrollo.

El apartado de embriología (primera unidad de competencia) se apoyará para su impartición del método de aprendizaje basado en casos y aprendizaje basado en proyectos, de manera que el estudiante pueda reconocer la utilidad de los conceptos adquiridos en el aula no sólo como parte del bagaje académico del médico veterinario zootecnista, sino para la toma de decisiones y revisión pertinente de un paciente en el ejercicio clínico o de un cadáver a la revisión anatomopatológica con el fin de llegar a un diagnóstico y comprender la importancia de los trastornos del desarrollo embrionario y fetal y las consecuencias en la salud y bienestar animal. El método basado en casos le permitirá transferir los conocimientos y experiencia a situaciones similares desarrollando argumentos que respalden su toma de decisiones.

El apartado de tejidos básicos (segunda unidad de competencia) se trabajará mediante el método de aprendizaje colaborativo por la naturaleza propia de los contenidos. Este método permitirá a los estudiantes trabajar divididos en pequeños grupos en actividades de aprendizaje, lo que incluso constituye una filosofía de trabajo.

El apartado de organografía (tercera unidad de competencia) será basado en aprendizaje basado en problemas. Este método genera conflictos cognitivos en el estudiante, que le permiten aplicar los contenidos adquiridos en el aula a la resolución de una situación real, que en este caso consistirá en la identificación adecuada de cada uno de los tejidos.



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

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

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar médicos veterinarios zootecnistas con espíritu ético, crítico, científico y humanista, para:

- 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.

Objetivos del núcleo de formación:



Promover en el alumno/a el aprendizaje de las bases contextuales, teóricas y filosóficas de sus estudios, la adquisición de una cultura universitaria en las ciencias y las humanidades, y el desarrollo de las capacidades intelectuales indispensables para la preparación y ejercicio profesional, o para diversas situaciones de la vida personal y social.

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 la base del desarrollo embrionario para valorar los principales eventos que tienen lugar en la formación del embrión hasta el nacimiento y en los tejidos adultos, a través de la disección de un modelo animal, colección y preservación de tejidos, el proceso histológico e histoquímico y manejar el microscopio, así como reconocer la morfología microscópica y la organización de los tejidos en los animales domésticos.

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

Unidad 1. Embriología
Objetivo: Describir cronológicamente el desarrollo embrionario, desde sus antecedentes en la formación de células germinales hasta las generalidades de la diferenciación de órganos, aparatos y sistemas, para seguir la secuencia mediante el empleo de diversas metodologías y tener conciencia del respeto en la manipulación de los modelos animales conforme lo establecido en las normas oficiales mexicanas e internacionales.
Contenidos: <ol style="list-style-type: none">1. Mitosis y meiosis<ol style="list-style-type: none">1.1 Mitosis1.2 Meiosis2. Gametogénesis<ol style="list-style-type: none">2.1. Ovogénesis2.2. Espermatogénesis



3. Etapas del desarrollo embrionario y fetal

3.1. Periodo embrionario

3.1.1. Mórula

3.1.2. Blastocisto

3.1.3. Disco embrionario bilaminar

3.1.4. Disco embrionario trilaminar

3.2. Periodo fetal

3.2.1. Acontecimientos principales

4. Estructuras prenatales y cambios postnatales

4.1. Circulación prenatal

4.2. Circulación postnatal

5. Tipos de placentación

5.1. En función de la penetración del corion

5.1.1. Placentación epiteliocorial

5.1.2. Placentación mesoteliocorial

5.1.3. Placentación endoteliocorial

5.1.4. Placentación hemocorial

5.2. En función de la distribución del corion sobre la mucosa uterina

5.2.1. Placentación difusa

5.2.2. Placentación cotiledonaria

5.2.3. Placentación zonal

5.2.4. Placentación discoidal

6. Práctica 1. Identificación de estructuras y tipo de placentación.

Métodos y recursos educativos

Método de aprendizaje basado en casos y aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en casos permitirá capacitar al estudiante en la búsqueda de información, desarrollar habilidades de análisis, reflexión y argumentación para concluir sobre el factor causal. Es un método capaz de despertar la motivación del estudiante al reflexionar sobre situaciones creadas de su futura realidad profesional.

Encuadre: El docente realizará la presentación del curso, exponiendo las tres unidades que lo conforman, estableciendo los lineamientos del mismo y la manera de trabajar en cada uno de los tres apartados. Asignará los lapsos que se dedicarán al desarrollo de cada unidad y recomendará bibliografía para cada apartado.

Los estudiantes podrán cuestionar sus dudas acerca de la metodología de trabajo, realizarán un cronograma de trabajo en el cual tengan clara la forma de evaluación y participarán en una dinámica “rompehielo” organizada por el docente con el fin de integrarse entre pares y con el docente a cargo del curso, generando así un adecuado ambiente de aprendizaje.



Detonador: El estudiante elaborará previo a la clase mapas mentales de los temas: mitosis y meiosis (de los cuales ya tiene el antecedente por la unidad de aprendizaje de biología celular) y gametogénesis. Los estudiantes mostraran su compromiso en el aprendizaje permanente realizando las lecturas encomendadas por el profesor y participando durante la sesión. El estudiante colabora durante la clase con aportaciones a partir de lo leído, pide apoyo al profesor para resolver sus dudas y deja atrás el rol pasivo.

Para captar la atención de los estudiantes el docente hará uso de videos acerca del aparato reproductor masculino y femenino y el desarrollo embrionario, así como de lecturas relacionadas al tema. El docente seleccionará lecturas adecuadas para los diferentes temas, de modo que proporcione a los estudiantes las mismas o les indique el tema que deberán leer para la siguiente sesión, de manera que aún y cuando el profesor exponga el tema, la clase constituya una clase magistral bien llevada en donde el estudiante cobre protagonismo al poder interaccionar con el profesor a través de aportaciones concretas, cuestionar las dudas que hayan surgido a partir de la lectura, etc. El docente tendrá la libertad, para en función de la participación del grupo, solicitar o no evidencias físicas de la lectura como mapas mentales elaborados por los alumnos, resúmenes, fichas bibliográficas, etc.

Organización: El método bajo el cual se trabajará la presente unidad de aprendizaje es basado en casos. El docente realizará el planteamiento de casos hipotéticos, pero que podrían ser parte de la realidad, en donde el productor cuestione al médico sobre ciertos eventos que suceden al interior de la explotación pecuaria, por ejemplo, se planteará al estar tratando aparato reproductor del macho por qué un animal criptorquídeo bilateral es estéril y si es así porque el productor puede ver que el mismo monta a las hembras. De tal manera que aún ante cuestionamientos muy sencillos el estudiante tenga el respaldo científico para explicar tales situaciones. De igual manera se manejarán casos del tipo de por qué no existen dos personas en el mundo con las mismas huellas dactilares y qué ocurre en el caso de los gemelos. Situaciones que tienen como fin mantener interesado al estudiante en los contenidos del curso y despertar la curiosidad científica. El estudiante se verá en la necesidad de adquirir destrezas en la búsqueda de información y el aprendizaje se tornará significativo al encontrar utilidad a los conceptos adquiridos en el aula.

Adicional a los casos de planteamiento simple, el estudiante deberá resolver un número de casos de estudio asignados por el profesor, los cuales presentarán una alteración en el patrón normal. Estos estudios se basan en casos reales que presentan una historia del paciente, signos, síntomas, diagnóstico presuncional y reporte de necropsia o hallazgos quirúrgicos. Después de la exposición de cada caso, se hará un análisis de los primordios complicados, la naturaleza de la lesión específica, la consideración de los posibles factor(es) causales. Obviamente no hay manera de hacer un juicio absoluto respecto a la relación causa efecto, sin embargo, si se puede asociar con el momento del desarrollo embrionario o fetal en que se produjo tal malformación y como tuvo origen, que estructuras estuvieron implicadas, etc.

Es obvio que, presentar un caso de estudio de cada uno o aún de los tipos más



frecuentes de desarrollo anormal es imposible. Sin embargo, se presentan casos de número y alcance suficiente para hacer obvios los objetivos de esta unidad de aprendizaje y permitir el desarrollo de cierta capacidad de análisis de la génesis y consecuencias de desarrollo atípico. Estos casos se trabajarán de manera individual por el estudiante, de manera que pueda organizar su tiempo para efectuar la tarea de investigación y lectura del material hasta llegar a la resolución detallada del caso, misma que entregará para su revisión por el docente.

Como método basado en proyectos, por equipo los estudiantes elaborarán una maqueta de placenta en función de la penetración del corion (epiteliocorial, synepiteliocorial, endoteliocorial y hemocorial) y en función de la distribución del corion en la mucosa uterina (difusa, cotiledonaria, zonal y discoidal). Los materiales para su elaboración serán libres, de manera que los estudiantes puedan usar su creatividad y hacer uso de los recursos que estimen más convenientes.

Distribuidos en equipos los estudiantes asistirán a la sala de necropsias del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal, donde participarán en la identificación de estructuras anatómicas reproductivas a partir de material biológico obtenido de las campañas de esterilización canina, en donde tendrán la oportunidad de interactuar con productos de diferentes edades (en el caso de úteros gestantes), en los cuales se realizará la determinación de la edad embrionaria o fetal, según corresponda. En caso de contar con deceso de animales de pocos días de nacidos o hembras gestantes, sea por remisión al laboratorio de diagnóstico o porque los estudiantes pueden conseguir mortalidad procedente de granjas, se realizará la identificación de estructuras que cambian posterior al nacimiento como los ligamentos umbilicales laterales y el ligamento teres o ligamento redondo del hígado. Se inspeccionará si existe o no persistencia de ventana oval y de conducto arterioso, siempre conducidos por el docente. Esto capacitará al estudiante para asignaturas consecuentes como patología general, en donde retomará la importancia de los trastornos del desarrollo embrionario sobre la salud y el bienestar animal. La identificación de estructuras fetales y postnatales representa un ejercicio útil para la mejor comprensión de la circulación fetal y postnatal y un acercamiento del estudiante con la realidad.

De igual forma los estudiantes conseguirán placentas para poder realizar una práctica en la sala de necropsia en donde se inspeccionen las estructuras que integran la placenta de las diferentes especies. El docente será el conductor de la práctica, guiando a los estudiantes a través de una explicación, mostrarles las estructuras y permitiendo que tomen contacto con ellas.

Durante las prácticas se realizarán cortes de estructuras embrionarias como el cordón umbilical, que más adelante servirá no sólo para evaluar los componentes estructurales que lo forman sino la constitución histológica de la pared de un vaso sanguíneo, el tejido conectivo mucoso que conforma el cordón, etc., de forma tal que el conocimiento se adquiera en forma integral entre las unidades. Los estudiantes aprenderán también la toma correcta de muestras y su envío para estudio histológico, ejecutándolo por equipo de modo tal que además cada grupo de trabajo pueda realizar un juego de laminillas con los órganos básicos que en las siguientes unidades le



servirán de apoyo para realizar autoaprendizaje en la identificación de tejidos al microscopio.

Interacción: Durante la manipulación de embriones, fetos o cadáveres de pocos días de nacidos y cualquier otro material biológico los estudiantes deberán conducirse con respeto a la vida y apreciar el conocimiento que puede brindar el cadáver a su formación. Los mismos investigarán acerca de la normatividad oficial mexicana e internacional vigente respecto a la manipulación de animales y muestras biológicas con el fin de que aprendan a conducirse bajo protocolos adecuados de bioética para el ejercicio del médico veterinario zootecnista. El docente comentará al respecto durante la clase de manera que se cree conciencia sobre la manera adecuada de conducirse previo a las prácticas a través de un foro de discusión.

Durante las prácticas los estudiantes trabajarán distribuidos en equipos, lo que le permitirá mostrar interacción entre pares para la adquisición de conocimiento, sin dejar de lado el trabajo individual en la resolución de casos de patrón anormal. Con ello el profesor busca capacitarlo en ambas modalidades, en las cuales deberá mostrar responsabilidad en su desempeño. En el trabajo individual, el alumno deberá mostrar su capacidad para asumir el protagonismo y la responsabilidad absoluta, capacidad de organización individual. Durante el trabajo en equipo, los estudiantes desarrollarán la habilidad de mostrar los 5 ingredientes del aprendizaje cooperativo: interdependencia positiva, exigibilidad individual, interacción cara a cara, habilidades interpersonales y de trabajo en grupo y reflexión grupal.

En lo que respecta a la relación estudiante-profesor, el docente será un guía y un asesor que brindará apoyo y recursos al estudiante para que este pueda aprehender el conocimiento. En todo momento deberá imperar un ambiente de confianza pero sin perderse el respeto.

Demostración: Los estudiantes participarán activamente en clase en donde a través de plenarios libres podrán comentar los resultados de sus investigaciones para resolver los casos planteados. El profesor será el responsable de conducir la sesión y de guiar el análisis del caso, de manera que al final se llegue a un consenso grupal y al entendimiento total del mismo.

Durante la ejecución de las prácticas los estudiantes mostrarán una participación activa y serán capaces de responder a cuestionamientos que el profesor deberá ir formulando a partir de bases teóricas previamente adquiridas en el aula pero que puedan integrarse a la experiencia vivencial de ese momento con el fin de que la práctica se torne interactiva. Esta participación puede ser tomada en cuenta con fines de evaluación.

El proyecto de elaboración de maquetas quedará concluido en el momento en que los diferentes equipos presentan sus modelos gráficos y realizan la disertación



adecuada sobre sus características entre sus compañeros. El docente evaluará a través de una rúbrica en donde se especifique el valor asignado a la maqueta, que deberá cubrir las características de la especie, así como a la explicación que de ella se deriva. Se solicitará la coevaluación. El uso de rúbrica permitirá que esta última se realice de manera objetiva dejando de lado el compañerismo y amistad entre pares.

Recursos educativos: muestras biológicas, maquetas, libros, videos, artículos, casos, prácticas.

Estrategias Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>1-2. Repaso sobre aparato reproductor y formación de gametos. Los estudiantes activarán sus conocimientos previos mediante el uso de un video sobre el aparato reproductor del macho y de la hembra y mitosis y meiosis como punto de partida del curso.</p> <p>3-4. Mostrar los alcances en la medicina del uso de células madre. Los estudiantes analizarán artículos relacionados con el uso de las células madre en la terapéutica clínica.</p>	<p>1-4. Los estudiantes analizarán la información (lecturas previas a la clase y discusión en clase) para desarrollar una tormenta de ideas sobre el tema.</p> <p>1-6. Planteamiento de casos sencillos de curiosidad científica. Durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje, los estudiantes resolverán casos de situaciones cotidianas planteados por el docente, pero que demandan una explicación científica (del tipo por qué un macho criptorquídeo bilateral es estéril y por qué pese a serlo presenta libido, por qué no existen dos personas en el mundo con las mismas huellas digitales, cómo el tipo de placentación determina la transferencia de anticuerpos de la madre al feto, cuáles son los síndromes relacionados con problemas de no disyunción durante la división meiótica, etc.) Desarrollarán sus habilidades en la búsqueda de información para conocer la aplicabilidad de la teoría adquirida en el aula.</p>	<p>1-2. Elaboración de mapas mentales. Los estudiantes elaboran mapas mentales de mitosis, meiosis y gametogénesis.</p> <p>2-4. Identificación al microscopio de estructuras embrionarias. Durante las prácticas realizadas, los estudiantes remitirán cortes del cordón umbilical para observar tejido conectivo mucoso, tejido conectivo mesenquimático, aparato reproductor de hembra y macho, etc. lo que permitirá enlazar los conocimientos adquiridos en embriología con la estructura morfológica de los tejidos básicos en la siguiente unidad de aprendizaje.</p> <p>3-4. Foro de discusión Los estudiantes desarrollarán un foro de discusión para comentar la normatividad nacional e internacional vigente sobre manipulación de animales y muestras biológicas. El docente llevará un registro de participación.</p>



	<p>3-4. Planteamiento de casos clínicos relacionados a trastornos del desarrollo embrionario o fetal.</p> <p>Los estudiantes, buscarán información a un caso asignado. El estudiante será capaz de establecer una posible relación causa efecto, describir los primordios implicados, etapa del desarrollo involucrada y el desarrollo del trastorno.</p> <p>3-4. Práctica “Determinación de la edad embrionaria o fetal e identificación de estructuras que cambian posterior al nacimiento”.</p> <p>Los estudiantes contextualizarán un caso real en el cual se enfrente con un cadáver para revisar estructuras postnatales y determinar si están implicadas o no en la causa de la muerte. Vincular de igual manera tiempos de gestación con posibles causas infecciosas, etc.</p> <p>3-4. Reconocimiento cronológico de los eventos del periodo embrionario y fetal.</p> <p>Los estudiantes resumirán el periodo embrionario y fetal a través de videos que resumen el desarrollo embrionario desde la concepción hasta el nacimiento. Proyección de video “En el vientre</p>	<p>3-4. Práctica “Determinación de la edad embrionaria o fetal e identificación de estructuras que cambian posterior al nacimiento”. Elaboración de una línea del tiempo.</p> <p>Los estudiantes transferirán la información sobre el desarrollo embrionario a habilidades puntuales como determinación de la edad embrionaria o fetal, inspección de estructuras que cambian posterior al nacimiento, etc. Reportarán la práctica realizada elaborando una línea del tiempo.</p> <p>5-6. Práctica 1. Identificación de estructuras y tipo de placentación.</p> <p>Los estudiantes hacen un resumen con las características de cada uno de los tipos de placentas presentándolas en un cuadro comparativo y exponen ante el grupo la maqueta que elaboraron, exposición que será evaluada mediante una rúbrica que contemple ciertos aspectos básicos tanto por el docente como por sus pares (coevaluación).</p>
--	--	---



	<p>materno: mamíferos”.</p> <p>5. Realización de un esquema biológico (maqueta) sobre placentación. Por equipos de 5 integrantes los estudiantes presentan una maqueta del tipo de placenta que les haya sido asignado en un modelo en 3D con el uso libre de material para su elaboración. Se evaluará que reúna con las características propias de la especie.</p> <p>5-6. Práctica 1. Identificación de estructuras y tipo de placentación. Los estudiantes presentan placentas de diferentes especies domésticas para su inspección macroscópica con la directriz del docente.</p>	
Tiempo 8 hrs.	Tiempo 8 hrs.	Tiempo 8 hrs.

Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)

Escenarios	Recursos
Salón de clase	Videos, artículos, exposiciones comentadas entre alumno y profesor, análisis y discusión de casos, mapas mentales, resúmenes y reportes.
Sala de necropsias	Tejidos biológicos (placentas de diferentes especies domésticas, aparato reproductor, animales de pocos días de nacidos, hembras gestantes), tablas para determinación de la edad fetal, cuchillos, tablas, fijador, frascos, equipo de bioseguridad, etc.
Biblioteca	Libros, artículos, internet.



Unidad 2. Tejidos básicos

Objetivo:

Describir las características estructurales y funcionales de los cuatro tejidos básicos y tolerar las opiniones diferentes de las propias cuando surja el debate en clase en las prácticas con el uso del microscopio óptico como herramienta de identificación histológica.

Contenidos:

- 2.1. Tejido epitelial
 - 2.1.1. Práctica 2. Identificación al microscopio
- 2.2. Tejido conectivo
 - 2.2.1. Práctica 3. Identificación al microscopio
- 2.3. Tejido muscular
 - 2.3.1. Práctica 4. Identificación al microscopio
- 2.4. Tejido nervioso
 - 2.4.1. Práctica 5. Identificación al microscopio
 - 2.4.2. Selección, conservación y envío de muestras histológicas al laboratorio
 - 2.4.3 Fijación de tejidos y proceso histológico
 - Fijadores de uso común
 - Autólisis
 - Secuencia del proceso histológico
 - Tinciones
 - 2.4.4. Uso del microscopio óptico
Iluminación Köhler

Métodos y recursos educativos

Método Basado en Aprendizaje Colaborativo

Este método permite desarrollar habilidades interpersonales y de comunicación, así como cambiar actitudes. Generar una interdependencia positiva entre pares orientada a la reflexión del grupo.

Encuadre: Los estudiantes conformarán sus equipos para asistir al laboratorio. El profesor definirá los tiempos establecidos para cada uno de los 4 tejidos básicos y la dinámica de trabajo, destacando la interacción en pequeños grupos de trabajo.

Detonador: Ejecución de una práctica en donde organizados en equipos los



estudiantes realizarán la selección, conservación y envío de muestras histológicas al laboratorio. Cada equipo podrá contar así con su propio juego de laminillas que incluya todos los tejidos y órganos a trabajar durante esta y la siguiente unidad. El docente conducirá la práctica y explicará al tiempo que ejecuta (exposición demostrativa) la manera correcta de realizar el muestreo. Para efectuar esta práctica cabe destacar que se hará uso de animales de producción (pollo o conejo) o animal de laboratorio (ratón). En el caso de que durante la unidad pasada como se mencionó se tuviera acceso a animales, por remisión al laboratorio de diagnóstico o porque los estudiantes consiguieron animales procedentes de granjas, desde entonces se puede haber trabajado parcialmente sobre el envío de tejidos para análisis histológico. En todo momento los estudiantes se conducirán en un ambiente de respeto al cadáver y conforme a la normatividad ya discutida en la unidad de aprendizaje previa. Las habilidades procedimentales adquiridas durante esta práctica les serán útiles en unidades de aprendizaje consecuentes.

Empleo por parte del docente de tarjetas con imágenes histológicas como apoyo para la identificación de tejidos básicos y sus componentes. Los estudiantes cuidando en todo momento el material que se les preste se interesarán por hacer uso del mismo y en equipos discutirán cual es el tejido que observan. Podrán hacer uso de atlas de histología en versión impresa o digital, para apoyarse en la identificación, y del auxilio del profesor. Al ir resolviendo incógnitas los estudiantes se sentirán motivados a trabajar en su progreso para reconocimiento histológico.

Organización: El grupo será dividido en pequeños equipos que participen la generación de conocimiento a través de la colaboración equilibrada, exigibilidad individual y reflexión grupal.

Interacción: Cada equipo recibirá la asignación de uno de los cuatro tejidos básicos. Por equipo deberán investigar y realizar un mapa mental sobre el tema que resuma las características de dicho tejido. El mapa será presentado en un pliego de papel tamaño rotafolio que se colocará al frente el día que se haya asignado para su exposición. El equipo comenzará la presentación de lo representado en su mapa y el profesor irá complementando la exposición y haciendo uso de su propia presentación, en la que proyectará imágenes que apoyen el entendimiento del tema. De esta manera la clase será llevada tanto por uno de los equipos de estudiantes como por el docente. Posterior a la exposición del tema en clase se podrá acudir al laboratorio para visualizar dicho tejido al microscopio óptico.

Con la guía del docente, el estudiante identificará en el laboratorio las características y estructuras microscópicas propias de cada tejido básico.



Primero el profesor explicará con ayuda del monitor el aspecto microscópico de cada tejido y describirá sus componentes señalándolos con ayuda de un láser. Enseguida el docente proporcionará laminillas a los estudiantes sobre lo que acaba de exponer. Los estudiantes podrán reafirmar el conocimiento discutiendo entre pares, en sus respectivos equipos de trabajo, el tejido que observan al microscopio.

Demostración: El estudiante trabajando en el laboratorio y en pleno consenso académico con los integrantes de su equipo, será capaz de concluir cuál es el tejido que está observando y cuáles son los componentes que lo caracterizan.

Para su análisis se basará en los conocimientos adquiridos en clase y en el uso de herramientas de apoyo como atlas y tarjetas histológicas y el debate generado al interior de su equipo de trabajo. Podrá recurrir como guía al profesor en todo momento. Los estudiantes mostraran tolerancia durante las discusiones académicas tanto al interior de su equipo como con integrantes de otros equipos.

Recursos educativos: tarjetas histológicas, laminillas, microscopio, exposición, discusión académica en equipos de trabajo.

Estrategias Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>2.1-2.4. Investigación bibliográfica de las características de los 4 tejidos básicos.</p> <p>Los estudiantes se organizarán en equipos para investigar acerca de los cuatro tejidos básicos y sus características.</p> <p>2.1-2.4. Introducción al estudio de los tejidos básicos al microscopio.</p> <p>Los estudiantes activarán su curiosidad por la histología mediante el uso de tarjetas impresas con los tejidos</p>	<p>2.1-2.4. Exposición de las características básicas de los tejidos básicos.</p> <p>Los estudiantes distribuidos en equipos apoyarán la exposición del docente aportando información a partir de un mapa mental elaborado por ellos como recurso didáctico. El docente explica la estructura básica de los tejidos en el aula apoyado con material visual propio. Enseguida el estudiante identifica en imágenes</p>	<p>2.1.-2.4. Mapa mental y exposición del mismo ante grupo.</p> <p>Los estudiantes por equipo presentarán sus mapas mentales del tejido que les haya sido asignado para apoyar la clase guiada por el docente.</p> <p>2.4.3. Reporte de práctica "Obtención de muestras para cortes histológicos".</p> <p>Los estudiantes realizarán un reporte del proceso de obtención de</p>



<p>proporcionados por el docente.</p> <p>2.4.2. Práctica “Obtención de muestras para cortes histológicos”. Organizados en equipos los estudiantes bajo la supervisión del docente realizarán la eutanasia de un animal doméstico (conejo, pollo o roedor) para obtener y procesar las muestras histológicas.</p>	<p>impresas o electrónicas las características de cada uno de los cuatro tejidos básicos.</p> <p>2.4.3. Práctica “Obtención de muestras para cortes histológicos”. Los estudiantes muestrean los tejidos para ser fijados y posteriormente procesados, cortados y teñidos. Llevan a cabo su identificación adecuada y aplican las características de una toma de muestras adecuada para proceso histoquímico.</p> <p>2.1.1, 2.2.1, 2.3.1, 2.4.1 y 2.4.4. Identificación microscópica de los 4 tejidos básicos. El estudiante identificará al microscopio óptico las estructuras propias de cada tejido básico mediante la disertación en equipos y con el apoyo permanente del profesor. Tras la exposición del profesor con apoyo del monitor los estudiantes trabajarán con sus laminillas en sus respectivos microscopios asignados por equipo.</p>	<p>muestras y proceso histoquímico hasta la obtención de laminillas. Recuento del proceso técnico.</p> <p>2.1.1, 2.2.1, 2.3.1, 2.4.1 y 2.4.4. Reporte de identificación microscópica de los 4 tejidos básicos. Los estudiantes realizarán la identificación de tejidos supervisada por el profesor y elaborarán un reporte de la estructura microscópica de cada tejido básico observado al microscopio óptico mismo que van generando durante la práctica guiados por el docente para ir desarrollando la destreza requerida en la identificación de órganos de la siguiente unidad.</p>
<p>Tiempo 11 hrs.</p>	<p>Tiempo 10 hrs.</p>	<p>Tiempo 10 hrs.</p>
<p>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</p>		
<p>Escenarios</p>	<p>Recursos</p>	



Salón de clases	Proyección de diapositivas, mapa mental.
Laboratorio de prácticas	Microscopio óptico y laminillas de tejidos básicos. Elaboración de reporte de laboratorio
Sala de necropsias	Animal doméstico (gallina, conejo o ratón), equipo para toma de muestras (tabla, cuchillos, cápsulas, fijador, formato de remisión de muestras a histología, equipo de bioseguridad, etc.)

Unidad 3. Organografía

Objetivo:

Reconocer los diversos órganos al microscopio óptico y sus correlaciones estructurales con las fisiológicas en los aparatos y sistemas y mostrar interés tanto individual como colectivo en su aprendizaje permanente para elaborar descripciones microscópicas detalladas de los diferentes órganos.

Contenidos:

- 3.1 Estructura microscópica de órganos huecos y parenquimatosos (esplacnología)
- 3.2 Estructura microscópica del sistema nervioso
- 3.3 Estructura microscópica del sistema cardiovascular
- 3.4 Estructura microscópica del sistema linfoide
- 3.5 Estructura microscópica del aparato respiratorio
- 3.6 Estructura microscópica del aparato digestivo.
- 3.7 Estructura microscópica del sistema endocrino
- 3.8 Estructura microscópica del aparato urinario
- 3.9 Estructura microscópica del aparato reproductor del macho y de la hembra
- 3.10 Estructura microscópica del sistema tegumentario
- 3.11 Estructura microscópica de órganos de los sentidos

Métodos, y recursos educativos

Aprendizaje basado en problemas

El planteamiento de problemas busca generar conocimientos e integrarlos en el alumno que generalmente trabaja en pequeños grupos. El aprendizaje se estimula a través de la generación del conflicto cognitivo.



Encuadre: Los estudiantes serán informados por el docente, desde el inicio de la unidad de aprendizaje, sobre cuáles serán los órganos que aprenderá a reconocer durante el curso, de manera que se pueda repartir el tiempo eficazmente. Los estudiantes al conocer el listado pueden comenzar a consultar una variedad de atlas de histología donde puedan comenzar a familiarizarse con dichos órganos y su estructura al microscopio.

Detonador: Los estudiantes recibirán laminillas a con la finalidad de que identifiquen la estructura básica de los órganos de mamíferos y aves. Cada equipo contará con su juego de laminillas.

El estudiante consultará bibliografía e imágenes histológicas que le permitan involucrarse en su aprendizaje.

Una actividad interesante para despertar el interés de los estudiantes y permitir la interacción entre pares y docente-estudiante consiste en hacer uso de las redes sociales tan utilizadas por los jóvenes. Los estudiantes deberán generar un grupo en Facebook, el cual muy probablemente ya cuenten con él, en el cual agregan al docente. De esta forma al terminar el curso pueden dar de baja al profesor y continuar con su grupo para el resto de su licenciatura y el docente no requiere añadir a ninguno de los estudiantes. En este grupo el profesor organizará un juego en donde invitará a los estudiantes a comentar cada una de las microfotografías de un listado que publicará. Obviamente esta actividad se realizará cuando ya los estudiantes muestren cierto avance de esta unidad de aprendizaje. Primero comienza compartiendo las fotos una por una, para que cada una pueda tener su propia barra de comentarios, no en álbum. Al finalizar publica la invitación redactando un texto en donde explica que se trata de una actividad llamada “Juguemos a que ves” e invita a los estudiantes a comentar de qué órgano se trata y sus componentes y aclara que lo importante es participar, que no teman a equivocarse y que más tarde podrán consultar la respuesta. Se sugiere realizarlo en este orden porque así la invitación y explicación de la dinámica quedan hasta arriba y las imágenes a continuación. Los estudiantes deberán mostrarse entusiastas y participativos.

Comentar en este foro virtual se presta incluso para cuestionar dudas sobre lo observado. Pueden auxiliarse entre pares y el profesor deberá estar pendiente y estar interaccionando incluso en tiempo real de ser posible. Cuando algún estudiante confunde un órgano, por ejemplo, dice: “creo que es pulmón”, el docente hace la aclaración y corrige de que órgano se trata, pero además le comenta que lo etiquetará en pulmón y de esa manera el estudiante podrá comparar ambos órganos y comenzar a grabar estructuras y rectificar su



conocimiento. Por otra parte, este tipo de ejercicios permanecen en el muro del grupo y les sirven para repasar previo a examen. Seguro los estudiantes estarán solicitando un nuevo reto tras participar en el primero. El profesor deberá motivar a los participantes en sus aciertos mediante los comentarios pertinentes y si lo decide puede haber un ganador, aunque ello no es estrictamente necesario y queda a su criterio. Lo importante es fomentar que más y más estudiantes se incorporen a la dinámica.

Organización: El profesor expondrá en clase las características histológicas principales del órgano a abordar así como sus correlaciones fisiológicas generales. Se apoyara de la realización de esquemas en el pizarrón y de la proyección de imágenes que irá explicando detalladamente con el fin de que los estudiantes se ubiquen y comiencen a grabar detalles estructurales. Describirá las capas histológicas que conforman a ese órgano. Posterior a la exposición verbal significativa el docente llevará en la próxima sesión a los estudiantes al laboratorio en donde en la primera etapa de la clase, colocara el órgano al microscopio y con ayuda del monitor irá detallando la estructura histológica del mismo para posteriormente invitar a los estudiantes a tomar sus microscopios y visualizar por si mismos el órgano en estudio.

Los estudiantes se mostrarán participativos y todos los integrantes del equipo deberán visualizar el tejido con el que trabajan al microscopio. El profesor irá monitorizando la actividad y brindando apoyo a los estudiantes. Verificando lo que identifican.

Cuando ya se hayan visto varios órganos el estudiante recibirá del docente una laminilla no identificada por equipo, de manera que constituya como tal un problema a resolver, es decir, en equipo tendrán que visualizarla y comentarla para concluir de qué órgano se trata. Así, entre más avanzado este el curso, más se enriquece en cuanto a la capacidad para resolver conflictos cognitivos y los estudiantes ponen a prueba sus conocimientos y los aplican en la identificación adecuada de órganos y su descripción histológica detallada.

Los estudiantes tendrán oportunidad de interactuar tanto en grupos como en forma individual para generar su propio autoaprendizaje, pudiendo asistir al laboratorio y solicitar un microscopio para repasar a detalle los diferentes órganos vistos en el programa y en clases anteriores con el fin de perfeccionar sus habilidades de identificación. Este programa de aprendizaje permanente será tomado en cuenta para la evaluación por el docente. Por cada sesión de trabajo al microscopio extra clase realizada el estudiante recibirá un sello y deberá entregar un reporte histológico de los órganos vistos al profesor. El docente con estos reportes también puede auxiliarse para evaluar que tan bien comprendido ha sido ese órgano en cuestión o si deberá retomarlo en otra



sesión ante el grupo.

Interacción: Los estudiantes podrán realizar la identificación en sus respectivos grupos de trabajo, intercambiando opiniones, haciendo uso de material de referencia o bien en forma individual cuando así programen sus sesiones extra de trabajo.

Durante la práctica el profesor irá rolando por las diferentes mesas de trabajo brindando asesoría y apoyo para la identificación de tejidos y sus componentes estructurales.

Demostración: Los estudiantes son capaces de identificar el órgano que están visualizando al microscopio y describir con detalle y precisión su conformación estructural integrando los contenidos teóricos aprendidos en la segunda unidad de aprendizaje. Es decir, es capaz de identificar el órgano y además describir con detalle el epitelio que conforma a un órgano, el tejido conectivo que contiene, las capas histológicas que lo conforman, etc. conformando el reporte histológico detallado.

Recursos educativos: atlas histológico como referencia, laminillas, microscopios, tarjetas histológicas, etc.

estrategias Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>3.1-3.11. Despertar la curiosidad por la identificación microscópica de órganos y tejidos.</p> <p>Los estudiantes activarán su interés mediante el uso de atlas de histología en formato impreso y electrónico y tarjetas histológicas impresas. El hecho de que los estudiantes por equipo cuenten con su propio juego de laminillas les permitirá desarrollar sesiones de</p>	<p>3.1-3.11. Exposición de las características histológicas de los diferentes órganos.</p> <p>Los estudiantes atenderán la explicación del docente, quien con ayuda del microscopio óptico con monitor demostrará la estructura básica de los órganos y su relación con la función.</p> <p>3.1-3.11. Planteamiento de problemas de</p>	<p>Evidencias</p> <p>3-1-3.11. Identificación de órganos y descripción de sus capas histológicas y principales componentes estructurales.</p> <p>Los estudiantes reconocerán la estructura microscópica y elaborarán el reporte de acuerdo al manual de prácticas de laboratorio de embriología e histología (reporte histológico detallado).</p>



<p>autoaprendizaje.</p> <p>3.1.-3.11. Dinámica de juego “Juguemos a que ves”.</p> <p>Los estudiantes haciendo uso de las redes sociales y los grupos, participarán en una dinámica en donde comentarán imágenes histológicas interactuando entre pares y con el profesor en tiempo real. Cada juego representa un reto.</p>	<p>identificación microscópica.</p> <p>Los estudiantes discutirán en equipos para llegar a una conclusión y enfrentamiento individual para el autoaprendizaje. El estudiante enfrentará en cada laminilla a identificar un problema a resolver, mismo que puede ser resuelto con su equipo de trabajo durante la realización de las prácticas así como en forma individual al solicitar en el laboratorio el préstamo individualizado de un microscopio para llevar a cabo una sesión de reforzamiento y autoaprendizaje.</p> <p>Recordemos que durante las prácticas de la segunda unidad de aprendizaje el estudiante (en equipo) generó sus propios juegos de laminillas, de manera que cuenta con el material necesario para llevar a cabo su entrenamiento personal. Pudiendo solicitar siempre el apoyo del docente en aquellas dificultades que no pueda resolver por sí mismo y cuyas sesiones serán tomadas en cuenta para la evaluación por constituir un ejercicio de fomento al aprendizaje permanente.</p>	<p>3.1-3.11. Foro virtual.</p> <p>Los estudiantes comentarán cada uno de los retos histológicos planteados en las redes sociales. El estudiante mostrará una participación activa al identificar las microfotografías publicadas por el docente. Esto podrá ser contado como participación en la evaluación.</p>
---	---	--



Tiempo 11 hrs.	Tiempo 10 hrs.	Tiempo 10 hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Salón de clases	Proyección de diapositivas.	
Laboratorio de prácticas	Microscopio óptico conectado a monitor, microscopios por mesa de trabajo y laminillas de tejidos básicos	

VII. Acervo bibliográfico

Básico:

Bacha W, Bacha LM (1990) Atlas color de Histología Veterinaria Segunda Edición. Editorial Intermédica, Buenos Aires Argentina. ISBN 0-683-30618-9.

Banks W (1995) Histología veterinaria aplicada. Traducción de Luis Ocampo Camberos y Ana María Auro Angulo. México. El Manual Moderno. ISBN 0-683-00410-7.

Bloom W, Fawcett DW (1995). Tratado de Histología Editorial Interamericana Mc Gaw Hill. México, D.F. ISBN 968-25-2450-4.

Celani MS, Surribas JF y Von Lawzewitsh I (1984). Lecciones de histología veterinaria. Tomos 1 al 5. Hemisferio Sur, Buenos Aires Argentina. ISBN 950-504-274-4.

Junqueira CL y Carneiro J (1996). Histología básica. Editorial Masson. ISBN 968-7535-69-5.

Kerr JB (1999). Atlas of funtional histology Londres. Editorial Mosby.

Lesson TS, Lesson CR. Paparo AA (1990). Texto/Atlas de histología. Traducción Carlos Hernández Zamora. Primera Edición en español. Editorial Interamericana Mc Graw Hill.



Prophet EB (1991) Laboratory Methods in histotechnology. Washington, D.C. Armed Forces Institute of Pathology

Stephens S, Sternberg S (1997) Histology for pathologists. Philadelphia Lippincott.

Zhang S (1999). An Atlas of histology. Ed. Springer, New York. ISBN 0-387-94954-2.

Complementario:

Cui D. (2013) Atlas de Histología: Con correlaciones Funcionales y Clínicas. Editor: Lippincott Williams & Wilkins; Edición 1.

Eurell JA, Brian L. Frappier (2013) Dellmann's Textbook of Veterinary Histology. Editorial: Wiley-Blackwell, Edición 6.

García MJ, Gil C F (2013) Embriología veterinaria. Un enfoque dinámico del desarrollo animal. Intermédica. Buenos Aires Argentina. ISBN 978-950—555-409-6.

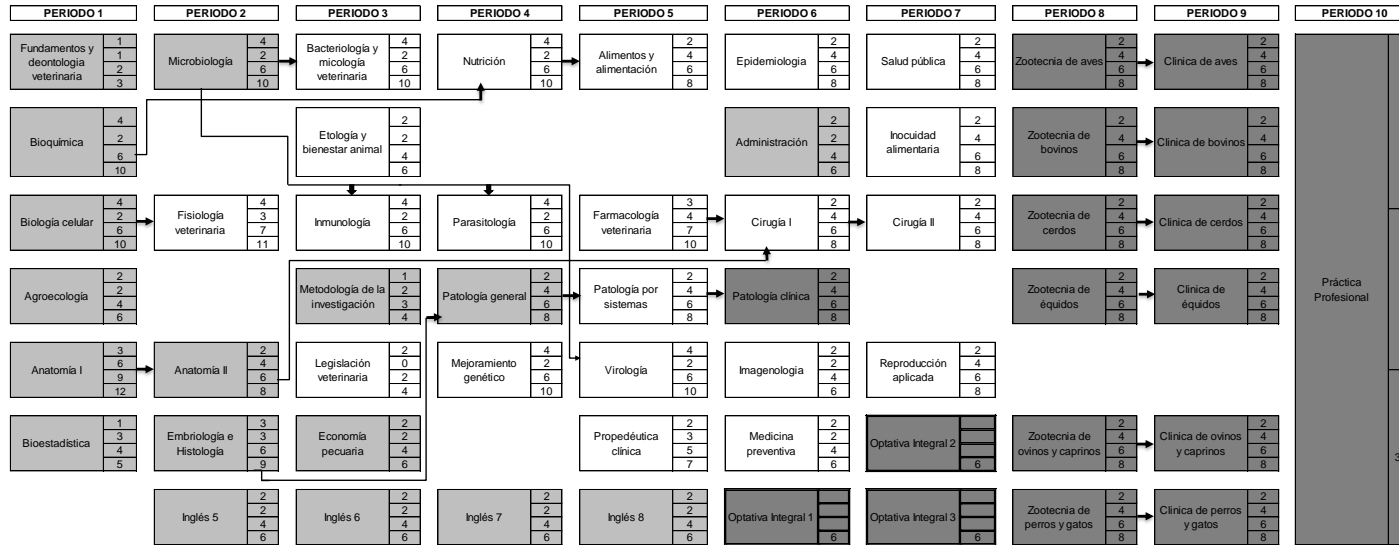
Hyttel P., Sinowatz F., Vejsted M. (2010) Essentials of Domestic animal embryology. Saunders Elsevier ISBN 978-0-7020-2899-1. China.

Hyttel P, Sinowatz F, Vejsted M (2012) Embriología Veterinaria Edición 1, Editorial Elsevier.

Kierszenbaum AL, Tres L (2012) Histología y biología celular + Student Consult: Introducción a la anatomía patológica 3ra. Edición, Elsevier-Saunders.



VIII. Mapa curricular



HT	15
HP	16
TH	31
CR	46

HT	15
HP	14
TH	29
CR	44

HT	17
HP	12
TH	29
CR	46

HT	16
HP	12
TH	28
CR	44

HT	15
HP	19
TH	34
CR	49

HT	12*
HP	18*
TH	30*
CR	48

HT	8*
HP	16*
TH	24*
CR	44

HT	12
HP	24
TH	36
CR	48

HT	12
HP	24
TH	36
CR	48

HT	-
HP	-
TH	-
CR	30

SIMBOLOGÍA

Unidad de aprendizaje	HT: Horas Teóricas
	HP: Horas Prácticas
	TH: Total de Horas
	CR: Créditos

* Carga horaria
 20 Líneas de señación →

- Obligatorio Núcleo Básico
- Obligatorio Núcleo Sustantivo
- Obligatorio Núcleo Integral
- Optativo Núcleo Integral

PARÁMETROS DEL PLAN DE ESTUDIOS

Núcleo Básico cursar y acreditar 17 UA	39	43	82	121
Núcleo Sustantivo cursar y acreditar 21 UA	57	60	117	174
Núcleo Integral cursar y acreditar 13 UA + 1 Práctica Profesional	26	52	78	134
Núcleo Integral acreditar 3 UA	-	-	-	18
Total del Núcleo Básico 17 UA para cubrir 121 créditos				
Total del Núcleo Sustantivo 21 UA para cubrir 174 créditos				
Total del Núcleo Integral 13 UA + 1 Práctica Profesional para cubrir 152 créditos				

TOTAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

UA Obligatorias	51 UA + 1 Actividad Académica
UA Optativas	3
UA a Acreditar	54 UA + 1 Actividad Académica
Créditos	447



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	PERIODO 3	PERIODO 4	PERIODO 5	PERIODO 6	PERIODO 7	PERIODO 8	PERIODO 9	PERIODO 10
					Mercadotecnia	Desarrollo empresarial			
					2	2			
					2	2			
					4	4			
					6	6			
					Diseño experimental	Seminario de trabajo escrito			
					2	2			
					2	2			
					4	4			
					6	6			
					Toxicología	Desarrollo rural sustentable			
					2	2			
					2	2			
					4	4			
					6	6			
					Industrialización de productos de origen animal	Cunicultura			
					1	2			
					4	2			
					5	4			
					6	6			
					Biotechnología*	Apicultura			
					2	2			
					2	2			
					4	4			
					6	6			
					Manejo de fauna silvestre	Medicina en fauna silvestre			
					2	2			
					2	2			
					4	4			
					6	6			
						Piscicultura			
						2			
						2			
						4			
						6			

*UA a impartirse en Inglés