

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



Guía Pedagógica:

Piscicultura

Elaboró: Dr. en C. César Ortega Santana
M. en C. Luis Fernando Vega Castillo Fecha: 13/Junio/2016
Dra. en C. Celene Salgado Miranda

Fecha de
aprobación

H. Consejo Académico
03/04/17

H. Consejo de Gobierno
03/04/17



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	4
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	20
VIII. Mapa curricular	23



I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Licenciatura **Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Unidad de aprendizaje **Piscicultura** 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

1. 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.
2. 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.

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.
- Proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.
- 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.

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

Núcleo de formación:

Integral

Área Curricular:

Producción animal

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 inoctrinos 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.

Comprenderá aprendizajes sobre métodos y técnicas especializadas, y capacidades para desarrollar la autonomía profesional y el desempeño aceptable en el campo laboral.

Podrá contemplar áreas de formación con énfasis en ámbitos de intervención profesional o de iniciación en el proceso de investigación, con una práctica profesional supervisada en espacios laborales.



Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Analizar los fundamentos científicos y conocimientos técnicos para diseñar, desarrollar y evaluar las estrategias aprovechando los recursos existentes en las unidades de producción dentro de un marco sostenible y de bienestar animal.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Analizar las características morfo-fisiológicas de los peces y su relación con el medio acuático; así como aplicar buenas prácticas de producción y explicar el proceso salud-enfermedad en las poblaciones piscícolas, para diseñar estrategias de prevención y control.

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

Unidad 1. Antecedentes e importancia de la acuicultura y piscicultura
<p>Objetivo:</p> <p>1.- Enunciar los antecedentes históricos más relevantes de la acuicultura y piscicultura a nivel mundial y en México, mediante la lectura de textos para comprender su importancia social y económica.</p> <p>2.- Enlistar los datos de los censos de las principales especies dulce acuícolas de cultivo en México, mediante la consulta de estadísticas nacionales para conocer la producción piscícola.</p> <p>3.- Citar la Normatividad con respecto a la sanidad y comercio acuícola, mediante lectura de textos y Normas Nacionales e internacionales que permitan comprender la importancia de la piscicultura y las acciones regulatorias.</p>
<p>Contenidos:</p> <p>1. Eventos históricos importantes del origen y desarrollo de la acuicultura y piscicultura.</p> <p>1.1. Antecedentes de la piscicultura en México.</p> <p>1. 2. Datos de la producción acuícola mundial.</p> <p>1. 2.1 Principales países productores de peces.</p> <p>1.2.2 Estadísticas de la producción piscícola en México.</p> <p>1.3. Enfoque social de la piscicultura.</p> <p>1.3.1 Importancia de la piscicultura para países en vías de desarrollo.</p> <p>1.3.2 Importancia económica de la piscicultura y su sustentabilidad.</p> <p>1.4. Ventajas y desventajas de la actividad piscícola.</p> <p>1.5. Normatividad en acuicultura.</p>
Métodos, estrategias y recursos educativos
<p>Métodos de enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método lógico: se sigue orden lógico de los datos de origen de la acuicultura • Método Analítico: se hace una descomposición de los datos estadísticos de producción por países y especies • Técnica expositiva: de la normatividad en referencia a producción, sanidad y bienestar de los peces



- Panel de discusión:

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Lectura
- Línea de tiempo
- Discusión grupal
- Ensayo

Recursos educativos:

- Diapositivas
- Proyector

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: El docente presenta los objetivos de la UA, los lineamientos de conducta, elaboración del material y forma de evaluación.</p> <p>Interrogatorio para identificar los conocimientos previos y vincular con la temática de la unidad.</p> <p>Preguntas detonadoras ¿Qué es acuicultura?</p>	<p>1.1 Exposición: El docente realizará una presentación introductoria del tema, destacando la importancia del médico veterinario en la acuicultura.</p> <p>A1. Los estudiantes realizarán una lectura sobre los antecedentes y desarrollo de la acuicultura, y en equipo realizarán una línea de tiempo de los eventos históricos y los antecedentes más importantes a nivel mundial y nacional.</p> <p>1. 2. a 1.3 Panel de discusión: El docente coordina el panel de discusión de las lecturas sugeridas a los alumnos.</p> <p>Se analizarán los datos de la producción acuícola mundial de acuerdo a los principales países productores de peces y las estadísticas de la producción piscícola en México, así como su</p>	<p>1.1. Docente y estudiantes resumen los aspectos más importantes de la historia de la acuicultura; destacan la participación del médico veterinario zootecnista en el sector.</p> <p>1.2 a 1.3 Docente y estudiantes analizarán las gráficas de producción acuícola por especie y país.</p> <p>1.5 Docente y estudiantes citarán y comentarán las principales normas internacionales y nacionales referentes al ámbito acuícola.</p>



	<p>enfoque social y su importancia económica.</p> <p>A2. Los estudiantes entregaran una tabla con los datos de los principales países y especies</p> <p>1.4. Se enlistaran las ventajas y desventajas de la actividad piscícola.</p> <p>A3. Los estudiantes elaborarán un ensayo sobre el enfoque social de la acuicultura</p> <p>1.5. Se analizara las políticas normativas referentes a la producción, sanidad y bienestar en la producción de peces.</p>	
30 minutos	3 horas	30 minutos
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clases.		Equipo audiovisual, pintarrón, monografía básica, Anuarios estadísticos de Acuicultura y pesca SAGARPA.

Unidad 2. Características morfológicas y fisiológicas en peces.

Objetivo: Identificar y describir las características morfo-fisiológicas de los peces y su relación con el medio acuático, mediante la lectura de textos especializados y la realización práctica de disección, para establecer diferencias entre especies de peces y con animales terrestres

Contenidos:

2. 1. Características anatómicas y fisiológicas de peces.

2.1.1 Sistema tegumentario

2.1.2 Sistema respiratorio

2.1.2.1. Respiración branquial

2.1.2.2. Respiración en anabántidos

2.1.2.3 Osmorregulación

2.1.3. Sistema digestivo



- 2.1.3.1 Peces carnívoros
- 2.1.3.2 Peces herbívoros
- 2.1.3.3. Peces omnívoros
- 2.1.4 Sistema excretor
- 2.1.5 Sistema inmune
- 2.1.5.1 Hematopoyesis
- 2.3. Práctica. Técnica de necropsia en peces.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza:

- **Método simbólico o verbalístico:** El profesor inicia con exposición magistral sobre las características morfofisiológicas de los peces. Así mismo, los alumnos expondrán temas asociados con la Unidad Temática.
- **Método Analítico:** Los temas de la Unidad Temática serán tratados desde un enfoque general macroscópico hasta llegar a la descripción microscópica y fisiológica de los sistemas de los peces.
- **Método lógico:** Para una mejor comprensión y dominio de los temas, el curso iniciará desde la descripción morfológica y fisiológica del Sistema tegumentario, Sistema respiratorio, Osmorregulación; Sistema digestivo acotando diferencias entre peces carnívoros, herbívoros y omnívoros; Sistema excretor, Sistema inmune y Hematopoyesis. Se discutirán diferencias entre peces con respecto a animales terrestres.
- **Método intuitivo:** Para conocer la morfología general de peces, se realizará una necropsia de diferentes especies de peces, esto permitirá establecer diferencias con animales terrestres.
- **Método activo:** Los alumnos abordarán algún tema de la Unidad Temática con apoyo del docente.
- **Técnica demostrativa.** El profesor hace una demostración a los alumnos de la técnica para realizar la necropsia o disección.
- **Lluvia de ideas.** El grupo comenta las diferencias y/o similitudes anatómicas y fisiológicas de peces –vs- animales terrestres, y posibles ventajas y/o desventajas.

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas
- Exposición
- Panel de discusión
- Práctica

Recursos educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Esquemas de anatomía de peces



Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: El docente presenta los objetivos de la Unidad temática, los lineamientos de conducta en clase y en las sesiones prácticas, los requisitos que deben cubrir los reportes de práctica, el material de exposición, las reglas en el panel de discusión, y la forma de evaluación.</p> <p>Interrogatorio para identificar nivel de conocimiento de anatomía y fisiología de peces en relación a animales terrestres.</p> <p>El profesor hace uso de estrategias y recursos para inducir el interés en los alumnos sobre los contenidos de la Unidad Temática (Preguntas detonadoras).</p>	<p>2.1 Exposición: El docente realizará una presentación de los principales aspectos anatómicos y fisiológicos de peces. 2.1.1. a 2.1.5.1. A4. Los alumnos se integrarán en equipos para realizar un panel de discusión apoyados de material gráfico para lograr una mejor comprensión y dominio de las diferencias anatómicas y fisiológicas de peces en el siguiente orden: sistema tegumentario, sistema respiratorio, osmorregulación, sistema digestivo acotando diferencias entre peces carnívoros, herbívoros y omnívoros; sistema excretor, sistema reproductor, sistema inmune y hematopoyesis. Para concluir la actividad, se realizará la comparación con animales terrestres y entre especies de peces. Entregarán un ensayo bibliográfico del tema desarrollado por equipo.</p> <p>2.3. A5. Práctica. Técnica de necropsia en peces. Los estudiantes entregarán reporte individual de práctica.</p>	<p>2.1 El docente conduce una dinámica de preguntas con valor a portafolio de evidencias. 2.1.1. a 2.1.5.1. Docente y alumnos elaboran cuadro comparativo sobre diferencias morfo-fisiológicas de peces en relación a animales terrestres.</p> <p>2.3. Docente y alumnos comentan eventos relevantes del desarrollo de la práctica</p>
1.0 Hrs.	12.0 Hrs.	2.0 Hrs.



Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)	
Escenarios	Recursos
Salón de clase, laboratorio de prácticas, Biblioteca de área.	Materiales: Salón de clases, equipo audiovisual, laboratorios, Biblioteca, equipo de disección. Biológicos: Peces vivos.

Unidad 3. Características físicas, químicas y componentes biológicos del agua y su relación en la producción de peces y en el proceso salud-enfermedad.

Objetivo: Analizar las características físico-químicas (FSQ) y componentes biológicos del medio acuático como factores que afectan la salud y la producción piscícola, a través de lectura de textos y sesiones prácticas, para interpretar los valores de los parámetros FSQ como determinantes en el desarrollo de enfermedades y baja productividad.

Contenidos:

- 3.1 Propiedades físicas del agua y su relación con la producción y la salud de peces.
 - 3.1.1 Temperatura
 - 3.1.2 Turbidez
- 3.2 Propiedades químicas del agua y su relación con la producción y la salud de peces.
 - 3.2.1 Oxígeno
 - 3.2.1.1 Demanda Bioquímica de Oxígeno
 - 3.2.2 Elementos nitrogenados
 - 3.2.2.1 Ciclo del nitrógeno
 - 3.2.3 Bióxido de carbono
 - 3.2.4 pH
 - 3.2.5 Dureza
 - 3.2.6 Alcalinidad
 - 3.2.7 Fosfatos
 - 3.2.8 Metales
- 3.3 Componentes biológicos del ambiente acuático.
 - 3.3.1. Bacterias
 - 3.3.2. Parásitos
 - 3.3.3. Plantas
 - 3.3.4. Otros organismos acuáticos
- 3.4. **Práctica:** Determinación por colorimetría y con uso de equipo electrónico especializado para determinar parámetros físicos y químicos del agua.

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza:

- **Método verbalístico:** El profesor inicia con una exposición magistral sobre la importancia de las características físico químicas y componentes biológicos del



agua en la salud, bienestar y producción de peces.

- **Método Analítico:** De acuerdo a la secuencia de la Unidad Temática, se destacará la importancia de cada uno de los factores físicos y químicos del agua sobre la salud, bienestar y producción de los peces, así como su relación con los componentes biológicos del mismo ambiente.
- **Método intuitivo:** Para destacar la importancia de la unidad temática, se realizará una lectura de un texto especializado referente al tema (Tratado de las enfermedades de los peces (de Kinkelin *et al.*, 1991).
- **Método activo:** Los alumnos abordarán algún tema de la Unidad Temática con apoyo del docente.
- **Técnica demostrativa.** El Docente hace una demostración a los alumnos del análisis de calidad de agua mediante o con uso de equipo electrónico.

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas
- Exposición
- Búsqueda de información
- Panel de discusión
- Práctica

Recursos educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Kits colorimétricos para determinar calidad de agua.
- Equipo electrónico para determinar calidad de agua.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: El docente presenta los objetivos de la Unidad temática, lineamientos de conducta en clase y en sesiones prácticas, los requisitos que deben cubrir los reportes de práctica, el material de exposición, las reglas en panel de discusión, y forma de evaluación.</p> <p>Interrogatorio para</p>	<p>3. Exposición: El docente realizará una presentación de los parámetros físicos y químicos del agua y los componentes biológicos.</p> <p>3.1.1. a 3.3.4. A6. Los alumnos se integraran en equipos para realizar una investigación bibliográfica sobre un tema específico de la Unidad</p>	<p>3. El docente hace preguntas y junto con los alumnos en pizarra elaboran un mapa mental sobre la relación e influencia de los parámetros físicos y químicos del agua sobre la salud, bienestar y producción de peces.</p> <p>3.1.1. a 3.3.3. Docente y alumnos destacan los aspectos más importantes de los temas</p>



<p>identificar nivel de conocimiento de la influencia de los parámetros físico químicos y los componentes biológicos del agua sobre la salud, bienestar y producción de peces.</p>	<p>Temática del cual también presentarán una exposición donde describirán la importancia y relación del parámetro asignado sobre la salud, el bienestar y la producción de peces.</p>	<p>expuestos por cada equipo. 3.4. Docente y alumno comentan sucesos y la experiencia de la práctica.</p>
<p>El profesor hará uso de estrategias y recursos para inducir interés en los alumnos sobre los contenidos de la Unidad Temática.</p>	<p>A7. Al finalizar las exposiciones se participará en un panel de discusión sobre la importancia y relación de los parámetros físico-químicos y los componentes biológicos del agua sobre la salud, bienestar y producción de peces.</p>	<p>Examen escrito.</p>
<p>3.4. Práctica: Determinación por colorimetría y con uso de equipo electrónico especializado los parámetros físicos y químicos del agua</p>	<p>A8. En una unidad de producción piscícola se determinará mediante colorimetría y con equipo electrónico especializado la determinación de parámetros físicos y químicos del agua. Los alumnos entregarán informe de práctica</p>	
<p>2.0 Hrs.</p>	<p>10.0 Hrs.</p>	<p>2.0 Hrs.</p>
<p>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</p>		
<p>Escenarios</p>	<p>Recursos</p>	
<p>Salón de clases, Biblioteca de área, Unidad de producción.</p>	<p>Aula, equipo audiovisual, kits de calidad de agua colorimétrico y equipo electrónico.</p>	



Unidad 4. Sistemas de producción e instalaciones acuícolas.

Objetivo: Identificar los sistemas de producción de peces mediante lectura especializada y visitas a unidades de producción piscícola que permita valorar los sistemas de producción idóneos para cada especie de pez.

Contenidos:

- 4.1. Sistemas de producción en piscicultura.
- 4.2. Tipos de instalaciones para producción de peces
 - 4.2.1. Clasificación de estanques de acuerdo a material de construcción.
 - 4.2.2 Jaulas flotantes
- 4.3. Sistema de producción intensivo
- 4.4. Sistema de producción extensivo
- 4.5. Sistema de producción semi-intensivo
- 4.6. Sistemas de producción en policultivo
- 4.7. Producción de peces dulce acuícolas de México
 - 4.7.1 Trucha arcoíris
 - 4.7.2 Carpa
 - 4.7.3 Tilapia
 - 4.7.4 Bagres
 - 4.7.5 Peces ornamentales
5. Práctica: Visita a granjas productoras de peces

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza:

- **Método simbólico o verbalístico:** El docente expone los sistemas de producción utilizados en peces dulceacuícolas.
- **Método Analítico:** El alumno analizará los sistemas de producción óptimos de utilizar en cada una de las especies dulceacuícolas según la cantidad y calidad de agua disponible.
- **Técnica demostrativa.** El docente presentará videos sobre los sistemas de producción utilizados en especies dulceacuícolas.

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas
- Búsqueda de información
- Cuadro comparativo
- Práctica

Recursos educativos:

- Diapositivas
- Proyector
- Video



Actividades de enseñanza y de aprendizaje		
Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: El docente presenta los objetivos de la Unidad Temática y lineamientos de conducta en clase y en sesiones prácticas; los requisitos que deben cubrir los reportes de práctica, los materiales utilizados en la exposición, las reglas en panel de discusión, y forma de evaluación.</p> <p>El docente realiza un interrogatorio para identificar los conocimientos de los alumnos en relación a los sistemas de producción piscícola que conocen.</p> <p>El docente usará estrategias y recursos para inducir el interés en los alumnos acerca de los temas de la Unidad Temática</p>	<p>4.1. 4.2.2. Exposición: El docente realizará una presentación de los diferentes sistemas de producción piscícolas que existen, así como de las características de las instalaciones requeridas para cada especie dulceacuícola.</p> <p>4.3. a 4.7.5. A9. Los alumnos se integraran en equipos para realizar una investigación bibliográfica sobre los Sistema de producción intensivo, extensivo, semi-intensivo y sistemas de producción en policultivo. Cada equipo también presentará una exposición ante el grupo, donde fundamentarán las instalaciones adecuadas para cada especie dulceacuícola. Entregarán trabajo escrito sobre el tema desarrollado por el equipo</p> <p>4.7. a 4.7.5. A10. Los alumnos se integrarán en equipos para realizar una investigación bibliográfica sobre las principales especies de peces dulce acuícolas producidas en México, de lo cual también harán una</p>	<p>4.1 a 4.2.2 El docente hace preguntas sobre lo expuesto al inicio de la Unidad Temática.</p> <p>4.3. a 4.7.5 Docente y alumnos hacen un cuadro comparativo sobre los sistemas de producción acuícola.</p> <p>4.7. a 4.7.5. Docente y alumnos hacen un cuadro comparativo sobre las características generales de las diferentes especies de peces.</p> <p>5. Prácticas Docente y alumnos comentan las experiencias durante la práctica.</p>



	<p>exposición ante el grupo, destacando: Trucha arcoíris, Carpa(s), Tilapia, Bagres, peces ornamentales.</p> <p>5. Práctica: Visita a granjas productoras de peces Docente y alumnos acudirán a una granja de producción de trucha arcoíris, una de carpa, una de tilapia y una de peces de ornato para conocer el manejo de las especies y las características de los sistemas de producción utilizados para reproducción y engorda.</p> <p>A11. El alumno entregará un reporte individual de las prácticas, acompañado de material gráfico de calidad.</p>	
2 Hrs.	14 Hrs.	2 Hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios		Recursos
Salón de clases, Biblioteca de área, granjas piscícolas		Equipo audiovisual.

Unidad 5. El proceso salud-enfermedad en peces y principales enfermedades.
Objetivo: Describir las principales enfermedades infecciosas, ambientales y metabólicas que afectan peces mediante análisis de artículos, para comprender las características clínicas y los factores que favorecen su patogenicidad y virulencia.
Contenidos: 5.1 Factores que originan enfermedades en peces. 5.2 Enfermedades infecciosas de peces. 5.2.1 Enfermedades bacterianas 5.2.2 Enfermedades micóticas 5.2.3 Enfermedades parasitarias



- 5.2.4 Enfermedades virales
- 5.3 Enfermedades metabólicas
- 5.4 Alteraciones asociadas a la calidad del agua de cultivo
- 5.5. **Práctica:** toma de muestras para análisis en el laboratorio

Métodos, estrategias y recursos educativos

Métodos de enseñanza:

- **Método simbólico o verbalístico:** El docente expone el proceso salud enfermedad en peces dulceacuícolas y describe los principales actores que participan en dicho proceso.
- **Método Analítico:** Docente y alumnos analizarán artículos científicos relacionados con las enfermedades de los peces dulceacuícolas.
- **Método lógico:** En las sesiones prácticas, el alumno realizará en forma secuencial el método de diagnóstico incluyendo la toma de muestra, con base a la bibliografía recomendada por el docente.
- **Método activo:** El alumno demostrará interés por participar y habilidades para realizar las actividades prácticas.
- **Lluvia de ideas:** A partir de un caso clínico (hipotético) propuesto por el docente, los alumnos aportaran opiniones fundamentadas sobre el posible diagnóstico.

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas
- Lecturas
- Búsqueda de información
- Prácticas

Recursos educativos:

- Equipo audiovisual
- Videos
- Laboratorios

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: El docente presenta los objetivos de la Unidad Temática y los lineamientos de conducta en clase y en sesiones prácticas; los requisitos que deben cubrir los reportes de práctica, los materiales utilizados en la exposición, las reglas en el panel de discusión, y la</p>	<p>5.1 a 5.4. Exposición: El docente realizará una presentación de los factores que influyen en el proceso salud enfermedad en peces dulceacuícolas con base a su etiología. El docente asignara por equipo temas para</p>	<p>5.1 a 5.4. El docente hace preguntas sobre lo expuesto al inicio de Unidad Temática. Docente y alumnos hacen un mapa mental sobre el proceso salud enfermedad en peces. Docente y alumnos realizan</p>



<p>forma de evaluación.</p> <p>El docente realiza un interrogatorio para identificar los conocimientos de los alumnos en relación al proceso salud-enfermedad en los peces dulceacuícolas.</p> <p>El docente hará uso de estrategias y recursos para inducir el interés en los alumnos sobre los contenidos de la Unidad Temática.</p>	<p>investigación bibliográfica y exposición referentes a la unidad temática.</p> <p>A12. El alumno investiga y entrega trabajo escrito sobre el tema asignado.</p> <p>5.6. Prácticas Los alumnos recolectarán muestras para realizar los estudios de diagnóstico en forma secuencial: parasitológico, bacteriológico, micológico, virológico e histopatológico.</p> <p>A13. Los alumnos entregarán un reporte de práctica que incluya la interpretación de los hallazgos obtenidos en un caso hipotético.</p>	<p>dinámica de identificación de principales enfermedades vistas en clase.</p> <p>5.6. Práctica: Toma de muestras para análisis en el laboratorio Docente y alumnos comentan inquietudes y experiencias de la sesión práctica.</p>
1 Hrs.	8 Hrs.	1 Hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
<p>Salón de clases Laboratorio de prácticas Biblioteca de área</p>	<p>Equipo audiovisual Material y equipo de laboratorio Peces</p>	

<p>Unidad 6. Estrategias de prevención y control de las enfermedades.</p>
<p>Objetivo: Proponer estrategias de bioseguridad y aplicar buenas prácticas de producción con base a manuales de buenas prácticas en acuicultura, regulaciones nacionales e internacionales y visitas a unidades de producción piscícola, para valorar las medidas preventivas y de contención que se aplican en enfermedades o situaciones de improductividad en poblaciones piscícolas.</p>
<p>Contenidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.1 Las buenas prácticas en producción de peces. 6.2 Acciones de prevención y control de enfermedades. 6.3. Práctica: Visita a granja piscícola con reconocimiento en buenas prácticas en producción
<p>Métodos, estrategias y recursos educativos</p>



Métodos de enseñanza:

- **Método simbólico o verbalístico:** El docente realiza una exposición introductoria sobre las buenas prácticas de producción piscícola con base a manuales recomendados por SENASICA para las especies dulceacuícolas.
- **Método lógico:** El docente guiará a los estudiantes en la aplicación del *Formato de Verificación Interna de las Buenas Prácticas de Producción Piscícola*, en una unidad de producción
- **Método activo:** De acuerdo a los resultados de la aplicación del *Formato de Verificación Interna de las Buenas Prácticas de Producción Piscícola* en la unidad de producción, el docente guiará un análisis de las evidencias para la obtención de conclusiones.

Estrategias de enseñanza aprendizaje:

- Preguntas
- *Formato de Verificación Interna de las Buenas Prácticas de Producción Piscícola*
- Práctica situada

Recursos educativos:

- Manuales de buenas prácticas de producción de peces dulceacuícolas
- Equipo audiovisual
- Visita a unidad de producción.

Actividades de enseñanza y de aprendizaje

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>Encuadre: El docente presenta los objetivos de la Unidad Temática y los lineamientos de conducta en clase y en sesión práctica; los requisitos que debe cubrir para la aplicación del <i>Formato de Verificación Interna de las Buenas Prácticas de Producción Piscícola</i>, las reglas en el panel de discusión, y la forma de evaluación.</p> <p>El docente realiza un interrogatorio para identificar los conocimientos de los alumnos en las <i>Buenas Prácticas de Producción Piscícola</i> en peces</p>	<p>6.1 1 6.2 Exposición: El docente realizará una presentación general de <i>las Buenas Prácticas de Producción Piscícola</i> en base a los Manuales de SAGARPA.</p> <p>El docente asignara por equipo el análisis y exposición de los Manuales de <i>Buenas Prácticas de Producción Piscícola</i>.</p> <p>6.3. Prácticas Docente y alumnos visitarán una unidad de producción piscícola para aplicar el <i>Formato de Verificación Interna de las</i></p>	<p>6.1 a 6.2. El docente hace preguntas clave sobre lo expuesto al inicio de Unidad Temática.</p> <p>Docentes y alumnos elaboran un mapa mental sobre los puntos clave de las <i>Prácticas de Producción Piscícola</i>.</p> <p>6.3 Práctica: Visita a granja piscícola con reconocimiento en buenas prácticas en producción piscícola.</p> <p>Docente y alumnos comentan los resultados del ejercicio: <i>Verificación Interna de las Buenas Prácticas de Producción Piscícola</i> realizado en la</p>



dulceacuícolas. El docente hará uso de estrategias y recursos para inducir el interés en los alumnos sobre los contenidos de la Unidad Temática.	<i>Buenas Prácticas de Producción Piscícola</i> , para posterior análisis y discusión en salón de clase. A14. Los alumnos entregan el formato de <i>Verificación de las Buenas Prácticas de Producción realizado en la visita a la Unidad Piscícola</i>	Unidad de producción. Examen escrito
1 Hrs.	3 Hrs.	1 Hrs.
Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)		
Escenarios	Recursos	
Salón de clase Unidad de producción piscícola	Equipo audiovisual Manuales de Buenas Prácticas de Producción Piscícola Formato de Verificación Interna de las Buenas Prácticas de Producción Piscícola	

VII. Acervo bibliográfico

Básico:

1. Brown L, de Blas I. (2000) Acuicultura para veterinarios: producción y clínica de peces. Acibia, Zaragoza, España. ISBN: 8420009245. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 171 A6818 2000
2. Felicity H, Malcolm J, Sunil K. (2012) Aquaculture and behavior. 1125718. Clasificación biblioteca El Cerrillo: QL 639.3 .A68
3. Bardach John, (1972), Aquaculture: The farming and husbandry of fresh water and marine organisms. J. Wiley & Sons. New York, USA. ISBN: 0-471-04826-7. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 135 B37
4. Ferguson, H. W., (1989), Systemic pathology of fish a text and atlas of comparative tissue responses, University Press. U.S.A. ISBN: 0-8138-0147-8. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 171 F42
5. Barnabé C., (1991), Acuicultura, OMEGA, Barcelona, España. ISBN: 8428208220. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 151 A68
6. Roberts, R. J. (1981), Patología de los peces, Mundi prensa, Madrid, España. ISBN: 84-7114-104-3. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 171 R62
7. Wolf, K., (1988), Fish viruses and fish viral diseases, C. Univer. Press. U.S.A. ISBN: 0-8014-1259-5. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 177 V57 W65



8. Roberts R. J., (1979), Handbook of trout and salmon diseases, White friars. ISBN: 0-85238-066-6. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 179 S3 R6
9. Inglis V; Roberts J. R., Bromage N. R., (1993), Bacterial diseases of fish, Halted New York, U.S.A. ISBN: 0-470-22120-8. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 177 B3 B33
10. Lagler, F. K., Bardach, E.J., Miller R.R., (1984), Ictiología, AGT Editorial S.A., México. ISBN 968-463-017-4. Clasificación biblioteca El Cerrillo: QL 615 I27
11. Zarzuelo, P. E. (1981), Principales enfermedades infecciosas de los peces, AEDOS, Barcelona, España. ISBN: 84-7003-248-8 Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 171 Z37
12. FONDEPESCA, (1981), Instalaciones piscícolas, FONDEPESCA. México. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 155 F52
13. Hepler Balfour y Yoel Pruginin. (1985), Cultivo de peces comerciales: Basado en las experiencias de las granjas piscícolas en Israel. Limusa, México. ISBN: 968-18-1891-1. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 151 H45
14. Jensen, G.L. (1988), Construcción de Estanques, FONDOPECA, México. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 155 J46
15. Martínez C., Ross. L. (1994), Biología y cultivo de la mojarra latinoamericana, CONACYT, México. ISBN: 968-823-257-2. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 167 M6 M37
16. Morales, D.A. (1991), La tilapia en México, biología, cultivo y pesquerías, AGT, México. ISBN: 968-463-057-3. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 167 T54 M67
17. . Torres-Orozco B. Roberto E. (1991), Los peces de México, AGT Editor S.A., México. ISBN: 968-463-062-X. Clasificación biblioteca El Cerrillo: QL 629 T67
18. Wheaton Frederick, W. (1977), Acuicultura: Diseño y construcción de sistemas, AGT Editor S.A., México. ISBN: 968-463-004-2. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 135 W49

Complementario:

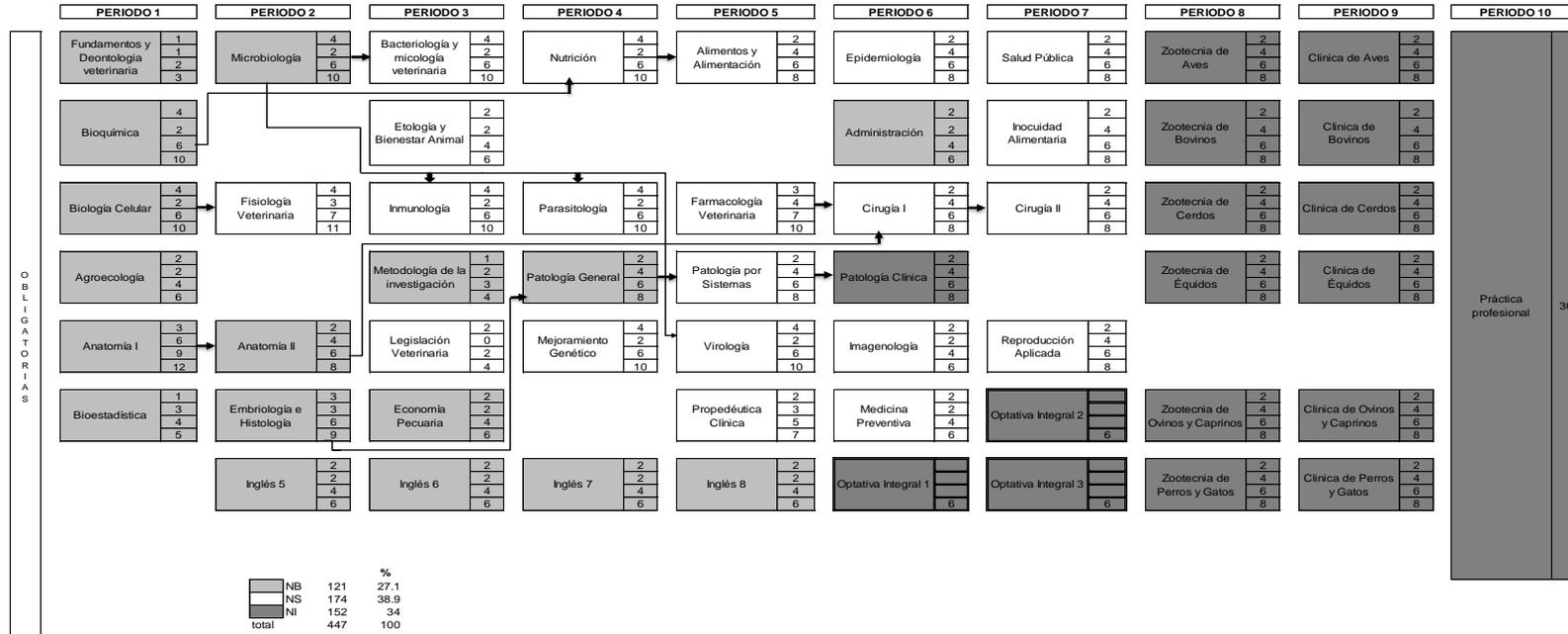
1. Arriagnon J, (1995), Ecología y piscicultura de las aguas dulces, Mundi-prensa, Madrid, España. ISBN: 84-7114-071-3. Clasificación biblioteca El Cerrillo: QH541 A761
2. Cushing D.H., Bernis F. (1975), Ecología marina y pesquerías, Acribia, Zaragoza, España.
3. Eddy S. (1969), The freshwater fishes, 2da edición, brown Iowa, U. S. A
4. García B. J.J. (1983), Tecnología de las explotaciones piscícolas, INIA, Madrid, España.
5. Hopher B, (1988), Nutrición de peces comerciales en estanques, Limusa, México.
6. Lázaro Ch. M. (1985), Sustancias desinfectantes y drogas de utilidad en las piscifactorias, AGT Editorial, México.
7. Martty H, (1998), Los peces y sus enfermedades, Albatros Buenos Aires, Argentina.



8. Ocampo, L.; Auro, A., (1996), *Terapéutica de las enfermedades de los peces*, UNAM. México. Clasificación biblioteca El Cerrillo: SH 171 T37



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

14 Líneas de seriación →

- Obligatorio Núcleo Básico
- Obligatorio Núcleo Sustantivo
- Obligatoria 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 16 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



MAPA CURRICULAR DE LA LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA 2015

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

*UA para impartirse en Inglés