

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



**Guía pedagógica:**

**Inmunología**

M en C. Lemuel León Lara

Dr. en CV. Valente Velázquez Ordoñez

Dr. en C. Jorge Acosta Dibarrat

Fecha: Enero 2016

Fecha de  
aprobación

H. Consejo académico  
03/04/17

H. Consejo de Gobierno  
03/04/17

**Pleca**



## 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	20
VIII. Mapa curricular	21



### I. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte	<b>Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia</b>			
Licenciatura	<b>Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia</b>			
Unidad de aprendizaje	<b>Inmunología</b>		Clave	
Carga académica	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos
Período escolar en que se ubica	1	2	<b>3</b>	4
	5	6	7	8
	9			
Seriación	Microbiología		Ninguna	
	UA Antecedente		UA Consecuente	

### Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

### Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>



**Formación común**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**




## II. Presentación de la guía pedagógica

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

El diseño de esta guía pedagógica responde al Modelo Educativo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAEM, en el sentido de ofrecer un modelo de enseñanza centrado en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que brinde a los estudiantes la posibilidad de desarrollar sus capacidades de entender y manejar el fenómeno inmunológico que brinda protección contra los microorganismos así como las alteraciones de la respuesta inmune.

El enfoque y los principios pedagógicos que guían 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, por intermediación de un facilitador que propicia diversas situaciones de aprendizaje para facilitar la construcción de aprendizajes significativos contextualizando el conocimiento.

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

- El uso de estrategias motivacionales para influir positivamente en la disposición de aprendizaje de los estudiantes.
- La activación de los conocimientos previos de los estudiantes a fin de vincular lo que ya sabe con lo nuevo que va a aprender.
- Diseñar diversas situaciones y condiciones que posibiliten diferentes tipos de aprendizaje (por recepción, por descubrimiento, por repetición y significativo).
- Proponer diversas actividades de aprendizaje que brinden al estudiante diferentes oportunidades de aprendizaje y representación del contenido.



- Promover el uso de estrategias de aprendizaje que le permitan 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.

Los métodos, estrategias y recursos para la enseñanza; así como los escenarios y recursos destinados para el aprendizaje de los contenidos tienen la finalidad de facilitar el proceso de E-A, así como de crear diferentes situaciones de aprendizaje variadas que estimulen el deseo de aprender.



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

<b>Núcleo de formación:</b>	Sustantivo
<b>Área Curricular:</b>	Ciencias Básicas
<b>Carácter de la UA:</b>	Obligatoria

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

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





### **Objetivos del núcleo de formación:**

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

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

### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

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

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Diferenciar los componentes del sistema inmunológico y los mecanismos de la respuesta inmune ante la exposición de antígenos, para evaluar el estado inmune del individuo o la población, mediante técnicas de diagnóstico que permitan el diseño de medidas de prevención y control de las enfermedades.

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

<b>Unidad 1. Introducción a la inmunología</b>
<b>Objetivo:</b> Reconocer los elementos del Sistema Inmune y mecanismos involucrados en la inmunidad para diferenciar el tipo de respuesta inmune y seguir la secuencia del proceso en la inmunidad.
<b>Contenidos:</b> 1.1. Definición y relación en el proceso de salud 1.1.1. Desarrollo y contribución de la inmunología 1.1.2. Evolución histórica de la inmunología y su contribución a la salud y bienestar 1.2. Sistema inmune: órganos y células inmunitarias



- 1.2.1. Órganos linfoides primarios y secundarios: Características estructurales y funcionales
- 1.2.2. Células inmunitarias: Tipos de células, características estructurales y funcionales: células fagocitarias, células presentadoras de antígeno, NK, granulocitos y mastocitos
- 1.2.3. Sustancias inhibidoras en líquidos corporales
- 1.2.4. Práctica: Identificar los órganos linfoides en diferentes especies y observación de células leucocitarias en frotis sanguíneo e improntas de órganos
- 1.2.5. Práctica: Toma de muestra sanguínea para obtener suero
- 1.2.6. Práctica de laboratorio. Identificación de linfocitos y fagocitos

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Fase de Apertura:** La secuencia didáctica planteada es dar a conocer un panorama amplio sobre los fenómenos históricos que dieron pauta para el desarrollo de la inmunología, por otro lado conocer la importancia del sistema inmune en el organismo animal a través de diferentes mecanismos de defensa natural y específica.

**Fase de Desarrollo:** Está orientada a manera de encuadre de la unidad los mecanismos de resistencia y las células específicas que reconocen la entrada al organismo de proteína extraña, microorganismos patógenos y no patógenos.

**Fase de cierre:** En esta fase práctica donde el alumno identifica los órganos y las células que los integran, así como la estructura celular en particular de la inmunidad.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
1.1. Definición y relación en el proceso de salud. 1.1.1. Desarrollo y contribución de la inmunología.	1.2. Sistema inmune: órganos y células inmunitarias. 1.2.1. Órganos linfoides primarios y secundarios: Características	1.2.3. Sustancias inhibidoras en líquidos corporales. 1.2.4. Práctica: Identificar los órganos linfoides en diferentes especies y



<p><b>Dinámica de activación:</b> La meta. Reflexionar sobre la importancia de establecer objetivos y metas alcanzables al final del semestre.</p> <p><b>Encuadre:</b> Presentar el objetivo de la UA, la secuencia de contenidos y los productos de aprendizaje esperados.</p> <p><b>Evaluación diagnóstica:</b> Realizar un ejercicio de relación entre conceptos y definiciones de los conceptos clave.</p> <p><b>Técnica expositiva:</b> Docente: Indicar los sucesos y personajes relevantes relacionados con la inmunología en sus orígenes. Describir los órganos y células del sistema inmune. Señalar la importancia de la inmunidad en la salud. Discutir la importancia de la microbiota y otras barreras epiteliales en la salud.</p>	<p>estructurales y funcionales. 1.2.2. Células inmunitarias: Tipos de células, características estructurales y funcionales: células fagocitarias, células presentadoras de antígeno, NK, granulocitos, mastocitos y linfocitos. A2. Mapa mental: representa la interacción de los órganos células que intervienen en la respuesta inmune A3. Exposición: Sobre la estructura y función de los órganos o células que forman parte de la respuesta inmunitaria.</p>	<p>observación de células leucocitarias en frotis sanguíneo e improntas de órganos.</p> <p>1.2.5. Práctica: Toma de muestra sanguínea para obtener suero. Práctica de laboratorio. Identificación de linfocitos y fagocitos.</p> <p>A4. Técnica demostrativa: Realiza la necropsia comparativa entre el docente y alumnos. Al utilizar un pez, un mamífero y un ave en consideración a la normatividad.</p> <p>A5. Cuestionario: Sobre las observaciones realizadas en las diferentes especies.</p>
---	---	---



<p>A1. Línea de Tiempo: Indicar los principales momentos, descubrimientos y personajes que contribuyeron al desarrollo de la inmunología.</p>		
<b>(3 Hrs.)</b>	<b>(6 Hrs.)</b>	<b>(3 Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
<p>Aula Laboratorio Sala de Necropsias Biblioteca</p>		<p>Literatura básica y especializada en el tema. Bibliografía existente en la biblioteca y proporcionada por el docente sobre el tema.</p>

**Unidad 2. Inmunidad innata y adaptativa**

**Objetivo:** Reconocer los componentes y elementos que intervienen en la inmunidad innata y adaptativa como mecanismos de defensa del organismo que intervienen en los problemas prácticos en la salud.

**Contenidos:**

- 2.1. Inmunidad innata: Características e interrelación en la inmunidad del hospedador
  - 2.1.1. Barreras naturales de defensa: Anatómicas, fisiológicas y químicas
  - 2.1.2. Importancia de la resistencia en la defensa del organismo: Microbiota y la biorregulación de los patógenos
- 2.2. Inflamación:
  - 2.2.1. Eventos del proceso inflamatorio: Daño tisular, cambios vasculares,



mediadores químicos y resolución

2.2.2. Interacción de la inflamación y la inmunidad

2.3. Fagocitosis

2.3.1. Fagocitosis por neutrófilos y opsonización

2.3.2. Eventos del fenómeno: Moléculas de adhesión y receptores de membrana del neutrófilo; quimiotaxis, en la fagocitosis, actividad microbicida y sobrevivencia intracelular

2.3.3. Fagocitosis por macrófagos

2.3.4. Liberación de citosinas y factores quimiotácticos, mediación de la respuesta inflamatoria

2.3.5. Funciones efectoras de macrófagos y mecanismo de presentación de antígenos a células de la respuesta inmune

2.3.6. Actividad microbicida y microorganismos de sobrevivencia intracelular

2.3.7. Consecuencias sistémicas y patológicas de la respuesta inflamatoria aguda

2.4. Complemento.

2.4.1. Componentes del complemento y su activación

2.4.2. 1. Vías de activación del complemento: Clásica, de la properdina y de la lectina. Lisis por complejo de ataque a la membrana

2.4.3. Consecuencias sistémicas y patológicas de la activación del complemento.

### **Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Fase de Inicio:** Dar a conocer al estudiante los elementos específicos que intervienen en los mecanismos de defensa tanto físicos, químicos, anatómicos y fisiológicos, así como la importancia de la inflamación, la fagocitosis y moléculas secretadas por las células.

**Fase de Desarrollo:** El alumno comprenderá el papel específico de como las células identifican la presencia de agentes invasores, la activación de las células y su



interacción con el sistema del complemento para eliminar a los patógenos.

**Fase de Cierre:** Se hace mención de las diferencias específicas y su funcionamiento como un todo y no de forma aislada en la respuesta inmunitaria.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>2.1. Inmunidad innata: Características e interrelación en la inmunidad del hospedador</p> <p><b>Técnica expositiva:</b>            Docente Concepto de inmunidad innata relación con la respuesta inmune adquirida.</p> <p>A1. Mesa redonda:            En la que se debatirá sobre los componentes del sistema inmune innato y sus funciones contra la entrada de patógenos y su interacción con la respuesta inmune adaptativa.</p>	<p>2.2. Inflamación:</p> <p><b>Técnica expositiva:</b>            Docente: Definir y describir en forma general el proceso. Explicar los signos cardinales de la inflamación y su contribución en la presentación de los antígenos.</p> <p>A2. Línea de Tiempo: del comienzo desarrollo término de la inflamación relacionando cambios vasculares y celulares a lo largo de la misma</p> <p>2.3. Fagocitosis.            2.3.4. Liberación de citosinas y factores quimiotácticos, mediación de la respuesta inflamatoria.            2.3.5. Funciones efectoras de macrófagos y</p>	<p>2.3.6. Actividad microbicida y microorganismos de sobrevivencia intracelular.</p> <p><b>A3. Resumen:</b>            El alumno realizará un resumen sobre los diferentes mecanismos que tienen los patógenos para sobrevivir dentro de las células del hospedero.</p> <p>2.3.7. Consecuencias sistémicas y patológicas de la respuesta inflamatoria aguda            2.4.3. Consecuencias sistémicas y patológicas de la activación del complemento.</p> <p>A4. Debate: Sobre la inflamación el complemento sus funciones y cuando la inflamación y la activación del complemento salen de</p>



	<p>mecanismo de presentación de antígenos a células de la respuesta inmune.</p> <p>2.3.6. Actividad microbicida y microorganismos de sobrevivencia intracelular.</p> <p><b>Técnica Expositiva</b> Docente presentará el concepto de fagocitosis con ayuda de videos que presenten el fenómeno.</p> <p>A3. Ensayo: El alumno realizará un ensayo sobre la función biológica de la fagocitosis.</p> <p>2.4. Complemento.</p> <p><b>Técnica expositiva:</b> Docente: Explicar los componentes del sistema del complemento y su participación en la inmunidad.</p>	control.
(4 Hrs.)	(10 Hrs.)	(3 rs.)
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Salón de clases, Sala de necropsias		Literatura básica y especializada



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México

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



	Internet NOM-033-zoo 1994
--	---------------------------





### Unidad 3. Respuesta inmune e Inmunidad adquirida

**Objetivo:** Destacar los elementos y características de la respuesta inmune para diferenciar el reconocimiento de lo propio y lo extraño en la inmunidad adquirida para solucionar los problemas de prevención de enfermedades.

#### Contenidos:

- 3.1. Tipos de inmunidad: Adquirida, Pasiva. Natural y Artificial
- 3.2. Inmunofisiología de la respuesta inmune adquirida y activación de células inmunitarias:
  - 3.2.1. Antígenos y antigenicidad
  - 3.2.2. Tipos de antígenos y haptenos.
  - 3.2.3 Propiedades de los antígenos.
- 3.3. Complejo mayor de histocompatibilidad MHC y Tipos de MHC en los animales
  - 3.3.1. MHC clase I y reconocimiento de antígenos endógenos. MHC clase II y reconocimiento de antígenos exógenos
- 3.4. Receptores en membrana en linfocitos T y B
  - 3.4.1. Reconocimiento, procesamiento y presentación de antígenos
- 3.5. Respuesta inmune celular y humoral:
  - 3.5.1. Activación, señalización y diferenciación de poblaciones celulares de Linfocitos T: Th1 CD4, Th2 CD4, TcCD8, Treg, T17 y T de memoria
  - 3.5.2. Respuesta efectora de la célula T: producción de citosinas, liberación de perforinas, granzimas y activación de caspasas
  - 3.5.3. Célula efectora Linfocito B: célula plasmática y producción de anticuerpos, cambio de clase m, maduración de la afinidad y célula B de memoria
  - 3.5.4. Respuesta inmune primaria y secundaria
- 3.6. Anticuerpos:
  - 3.6.1. Estructura y propiedades biológicas



3.6.2. Reacción antígeno anticuerpo y consecuencias: Activación del complemento, opsonización, neutralización y citotoxicidad celular mediada por anticuerpo

3.6.3. Práctica de laboratorio: Evidenciar la presencia de anticuerpos aglutinantes específicos a salmonela en muestras sanguíneas de aves

**Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Fase de Inicio:** Explicar al estudiante los tipos de respuesta inmune en el organismo y las características de la respuesta al ser estimulada por sustancias consideradas como antígenos responsables de inducir una respuesta inmunitaria y las moléculas celulares presentadoras de antígenos para su reconocimiento por las células inmunitarias.

**Fase de Desarrollo:** Explicar al estudiante los mecanismos de cómo se procesa un antígeno al ser reconocido por las células y que tipo de células dirigirán esta respuesta inmunitaria tanto humoral como celular y el nivel de diferenciación y especificidad de los anticuerpos y células.

**Fase de Cierre:** Identificar en el laboratorio la respuesta inmune humoral a través del uso de sueros sanguíneos y antígenos específicos en enfermedades específicas.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
3.2. Tipos y propiedades de los antígenos y haptenos 3.3. Complejo mayor de histocompatibilidad MHC y Tipos de MHC en los animales. 3.3.1. Procesamiento de antígenos a través del MHC I y MHC II	3.4.1. Reconocimiento, procesamiento y presentación de antígenos. 3.6. Respuesta inmune celular y humoral: 3.6.1. Activación, señalización y diferenciación de poblaciones celulares de Linfocitos T: Th1 CD4, Th2	3.7. Práctica de laboratorio: Evidenciar la presencia de anticuerpos aglutinantes específicos a salmonela en muestras sanguíneas de aves.



<p><b>Técnica expositiva:</b> Docente: Explicar la estructura, localización, importancia y participación del MHC en la susceptibilidad y resistencia ante enfermedades y en el desarrollo de la respuesta inmune humoral y celular.</p> <p>3.4. Receptores en membrana en linfocitos T y B.</p> <p>3.5. Anticuerpos:</p> <p>A1. Mesa Redonda Alumnos: Explicar la estructura general y en particular en cada isotipo, señalar su principal propiedad biológica y su ubicación en el organismo. Comprender la importancia de la reacción antígeno anticuerpo in vitro y de las células activadas.</p> <p><b>Técnica expositiva:</b> Docente: Explicar los tipos de inmunidad específica, proteínas y las células responsables de la respuesta ante diferentes</p>	<p>CD4, TcCD8, Treg, T17 y T de memoria.</p> <p><b>Técnica expositiva:</b> Docente: Explicar los diferentes marcadores de membrana localizados sobre la membrana celular que participan en el reconocimiento, la señalización, activación y diferenciación ante un estímulo antigénico.</p> <p>3.6.2. Respuesta efectora de la célula T: producción de citosinas, liberación de perforinas, granzimas y activación de caspasas.</p> <p>3.6.3. Célula efectora Linfocito B: célula plasmática y producción de anticuerpos, cambio de clase m, maduración de la afinidad y célula B de memoria.</p> <p>3.6.4. Respuesta inmune primaria y secundaria.</p> <p><b>Técnica expositiva.</b> Docente: Señalar el concepto de citotoxicidad celular, producción de anticuerpos como</p>	<p><b>Técnica expositiva:</b> Docente: Explicar las características de reactivos antigénicos para demostrar las técnicas de detección de anticuerpos en suero de animales in vitro.</p> <p>A4. Informe de Práctica: Realizar informe que contenga los principales puntos a tener en cuenta para la realización de la técnica</p>
--	---	--



<p>tipos de antígenos con o sin capacidad de inducir respuesta inmune.</p> <p>A2. Maqueta: Realizar maqueta que represente el MHC, Los receptores de linfocitos T, Inmunoglobulinas.</p>	<p>productos efectores y la diversidad de anticuerpos con mayor afinidad ante el fenómeno de cambio de clase. Ubicar la importancia de las células de memoria ante un segundo encuentro con el mismo antígeno.</p> <p>A3. Línea de tiempo: Graficar las fases de la respuesta inmune humoral en base a características de tiempo, intensidad, e isotipos y comparar las características de la respuesta inmune primaria y secundaria.</p>	
<b>(11 Hrs.)</b>	<b>(11 Hrs.)</b>	<b>(2Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
Salón de clase e internet Laboratorio		Literatura básica, especializada e Internet. Reactivos Muestras biológicas

<b>Unidad 4. Inmunopatología</b>
<b>Objetivo:</b> Distinguir las respuestas alteradas de la respuesta inmune en el organismo animal y comentar las diferentes patologías para proponer solución al padecimiento inherente.
<b>Contenidos:</b>



- 4.1. Tipos de hipersensibilidad
  - 4.1.1. Hipersensibilidad I
  - 4.1.2. Tipos de alérgenos y respuesta
- 4.2. Hipersensibilidad II
  - 4.2.1. Isohemaglutininas y compatibilidad sanguínea
  - 4.2.3. Isoeritrolisis neonatal en equinos y bovinos
- 4.3. Hipersensibilidad III.
  - 4.3.1. Concentración de antígeno y complejos inmunes
  - 4.3.2. Enfermedades por complejos inmunes
- 4.4. Hipersensibilidad IV
  - 4.4.1. Participación de células y citosinas
  - 4.4.2. Respuesta a microorganismos intracelulares
- 4.5. Gamapatía:
  - 4.5.1. Definición y tipos de gamapatía
- 4.6. Tolerancia y anergia
  - 4.6.1. Tipos de tolerancia
- 4.7. Autoinmunidad, inmunosupresión e inmunodeficiencia
  - 4.7.1. Enfermedades autoinmunes
  - 4.7.2. Enfermedades que causan inmunodeficiencia en los animales
- 4.8. Práctica: Prueba de intradermorreacción

#### **Métodos, estrategias y recursos educativos**

**Fase de Inicio:** Está orientada a que los estudiantes comprendan los principios de cuando la respuesta inmunitaria exacerbada, se convierte en una alteración patológica producto de la interacción antígeno anticuerpo en un curso agudo a crónico.

**Fase de Desarrollo:** Instruir a los discentes para que reconozcan los elementos de la interacción antígeno anticuerpo en cada tipo de respuesta de hipersensibilidad y sus



consecuencias inmunopatológicas.

**Fase de Cierre:** Resume las características de una respuesta alterada producto de microorganismos infecciosos que disminuyen las funciones inmunológicas y cuando el organismo no responde ante mecanismos específicos. Demostrar en el campo con pruebas diagnósticas en animales de producción, la respuesta inmunitaria como auxiliar en la identificación de animales infectados en enfermedades específicas.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
4.1. Hipersensibilidad I. 4.2. Hipersensibilidad II. 4.3. Hipersensibilidad III. 4.4. Hipersensibilidad IV.  <b>Técnica expositiva:</b> Docente: Mencionar, explicar las características de las células, receptores y tipo de antígenos que desencadenan las reacciones, moléculas farmacológicamente activas. Identificar Presencia de antígenos que determinan la compatibilidad sanguínea, formación de inmunocomplejos en alta concentración y el tipo de reacción celular ante microorganismos intracelulares.	4.5. Gamapatía: 4.6. Tolerancia y anergia.  <b>Técnica demostrativa:</b> Docente: Explicar las alteraciones de la respuesta inmune y las características funcionales de las células. Describir las principales características de la inmunidad.  4.7. Autoinmunidad, inmunosupresión e inmunodeficiencia.  <b>Técnica expositiva:</b> alumnos: identificar los agentes que inducen inmunodeficiencia a nivel primario y secundario en	4.7.1. Enfermedades autoinmunes. 4.7.2. Enfermedades que causan inmunodeficiencia en los animales.  A3. Discusión en pequeños grupos: Sobre el origen y las consecuencias de las enfermedades autoinmunes y causantes de inmunodeficiencia  4.8. Práctica: Prueba de intradermorreacción.  A4. Práctica de campo: Realización de aplicación y evaluación de la prueba de tuberculina.



<p>A1. Mapa Conceptual: En el que se describa la patogenia de los diferentes tipos de hipersensibilidad</p>	<p>los animales y comparar con el hombre</p> <p>A2. Mapa Mental: El alumno elaborara mapa mental para explicar los órganos linfoides y células implicados en estos fenómenos</p>	
<b>(7 Hrs.)</b>	<b>(6Hrs.)</b>	<b>(4Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
<p>Aula Posta zootécnica Biblioteca Internet</p>	<p>Literatura básica y especializada Manual Vacas en producción tuberculina</p>	

<b>Unidad 5. Inmunoprofilaxis y terapia inmune</b>
<p><b>Objetivo:</b> Reconocer los diferentes inmunógenos en la medicina veterinaria utilizados en la prevención y el control mediante la inmunoterapia y farmacoterapia para diferenciar esquemas de intervención clínica y solucionar problemas prácticos en la población animal.</p>
<p><b>Contenidos:</b></p> <p>5.1. Inmunógenos</p> <p style="padding-left: 20px;">5.1.1. Antisueros. Toxoides. Bacterinas</p> <p style="padding-left: 20px;">5.1.2. Vacunas</p> <p style="padding-left: 20px;">5.1.3. Criterios de su aplicación</p> <p>5.2. Inmunoterapia e inmunomoduladores</p>



5.2.1. Citocinas, anticuerpos monoclonales, células marcadas 5.3. Farmacoterapia y quimioterapia 5.3.1. Fármacos inmunosupresores 5.4. Práctica: Identificación de productos biológicos comerciales en prontuario farmacéutico 5.5. Práctica: Manejo y aplicación de una vacuna		
<b>Métodos, estrategias y recursos educativos</b>		
<p><b>Fase de Inicio:</b> Está orientada a identificar las características y propiedades de los diferentes productos biológicos como inmunógenos utilizados en el mantenimiento y protección de la salud animal.</p> <p><b>Fase de Desarrollo:</b> Explicar el mecanismo de protección de las vacunas y otros productos biológicos y fármacos de uso específico ante casos de salud y enfermedad.</p> <p><b>Fase de Cierre:</b> Demostrar con una práctica la aplicación los biológicos en los diferentes sitios en el organismo animal en base a la composición y función del biológico para la protección individual y poblacional.</p>		
<b>Actividades de enseñanza y de aprendizaje</b>		
Inicio	Desarrollo	Cierre
5.1. Inmunógenos  <b>A1. Búsqueda bibliográfica:</b> Sobre definición y tipos de inmunogenos <b>Técnica expositiva:</b> Docente: Describir los diferentes recursos utilizados en la	5.1.1. Antisueros. Toxoides. Bacterinas. 5.1.2. Vacunas 5.2. Inmunoterapia e inmunomoduladores 5.3. Farmacoterapia y quimioterapia.  <b>Técnica expositiva:</b>	5.1.3. Criterios de su aplicación  5.4. Práctica: Identificación de productos biológicos comerciales en prontuario farmacéutico.  <b>A2. Discusión grupos pequeños:</b> Alumnos: Discutir cuando y como





<p>inmunoterapia como una herramienta para favorecer o disminuir la respuesta.</p>	<p>Docente: Describir los diferentes recursos utilizados en la inmunoterapia como una herramienta para favorecer o disminuir la respuesta inmune.</p> <p>A2. Mapa conceptual: resumir los diferentes tipos de inmunógenos existentes en el mercado para la prevención de enfermedades.</p>	<p>utilizar los diferentes productos que se utilizan en la práctica profesional</p> <p>5.5. Práctica: Manejo y aplicación de una vacuna.</p> <p>A3. Técnica demostrativa: demostrar la forma de reconstitución, manejo conservación y aplicación de un inmunógeno.</p>
<b>(2 Hrs.)</b>	<b>(5Hrs.)</b>	<b>(3Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>		<b>Recursos</b>
<p>Aula Biblioteca Internet Posta zootécnica u hospitales veterinarios</p>		<p>Literatura básica Manuales Laboratorio Inmunógenos Jeringas</p>



## Unidad 6. Inmunología comparada y evaluación de la inmunidad

**Objetivo:** Reconocer las diferencias del sistema inmune en las especies domésticas para analizar la respuesta inmune en los organismos y evaluar resultados del inmunodiagnóstico en la población.

### Contenidos:

- 6.1. Inmunidad y estado inmune: evaluación de la inmunidad en la población y criterios de prevención
  - 6.1.1. Inmunidad ante microorganismos: bacterianos, virales, parasitarios y fungales
- 6.2. Inmunidad ante el cáncer
- 6.3. Inmunidad en las diferentes especies: Mamíferos, domésticos, aves, peces y en reptiles
- 6.4. Inmunodiagnóstico: Fundamento de las pruebas:
  - 6.4.1. Precipitación y Aglutinación
  - 6.4.2. Fijación del Complemento
  - 6.4.3. Sueroneutralización
  - 6.4.4. Inmunoquímica e inmunocitoquímica
- 6.5. Práctica: Evaluación de la calidad del calostro
- 6.6. Práctica: Pruebas de aglutinación para el diagnóstico de la brucelosis

### Métodos, estrategias y recursos educativos

**Fase de Inicio:** Se orienta a explicar la diferencia de una respuesta primaria y secundaria y el estado inmune en la población animal y situaciones especiales de la inmunidad.

**Fase de Desarrollo:** Explicar la respuesta inmunitaria ante diferentes microorganismos en las diferentes especies animales aplicando los conocimientos adquiridos durante el curso conociendo los mecanismos inmunes frente a los agentes.

**Fase de Cierre:** Explicará el discente el principio de las pruebas diagnósticas de



laboratorio específicas para identificar el estado inmune y el nivel de la respuesta inmune humoral ante los diferentes microorganismos que afectan los animales.

**Actividades de enseñanza y de aprendizaje**

Inicio	Desarrollo	Cierre
<p>6.1. Inmunidad y estado inmune: evaluación de la inmunidad en la población y criterios de prevención.</p> <p>A1. Mesa redonda: Analizar el costo beneficio entre un hato vacunado y un hato no vacunado contra los principales microorganismos en los animales.</p>	<p>6.1.1. Inmunidad ante microorganismos: bacterianos, virales, parasitarios y micóticos.</p> <p><b>Técnica expositiva:</b>          Docente: Analizar el desarrollo de la respuesta inmune y su diferencia estructural entre las diferentes especies. Explicar las diferentes técnicas de diagnóstico tradicionales y modernas para demostrar el estado inmune de los animales y la presencia o ausencia del microorganismo.</p> <p>6.2. Inmunidad ante el cáncer.</p> <p>A2. Búsqueda: Buscar y discutir un artículo científico que trate el tema de inmunidad contra el cáncer.</p>	<p>6.4. Inmunodiagnóstico: Fundamento de las pruebas.</p> <p><b>Técnica expositiva:</b>          Docente: Explicar los fundamentos de las diferentes pruebas diagnósticas con sus diferentes usos ventajas y desventajas.</p> <p>6.5. Práctica: Evaluación de la calidad del calostro.</p> <p>6.6. Práctica: Pruebas de aglutinación para el diagnóstico de la brucelosis.</p> <p>A4. Cuestionario: En el cual es preguntará sobre los puntos fundamentales del calostrado y de la técnica de diagnóstico de brucelosis.</p>



	<p>6.3. Inmunidad en las diferentes especies: Mamíferos, domésticos, aves, peces y en reptiles.</p> <p>A3. Cartel: Que describa los principales órganos linfoides y características distintivas de la función inmune den las diferentes especies.</p>	
<b>(2 Hrs.)</b>	<b>(4Hrs.)</b>	<b>(4 Hrs.)</b>
<b>Escenarios y recursos para el aprendizaje (uso del alumno)</b>		
<b>Escenarios</b>	<b>Recursos</b>	
Aula Laboratorios	Práctica: Desarrollar y participar en la realización de la práctica en el laboratorio. Manuales Literatura básica Fármacos Muestras biológicas Memoria Impresa Sede del Congreso	



## VII. Acervo bibliográfico

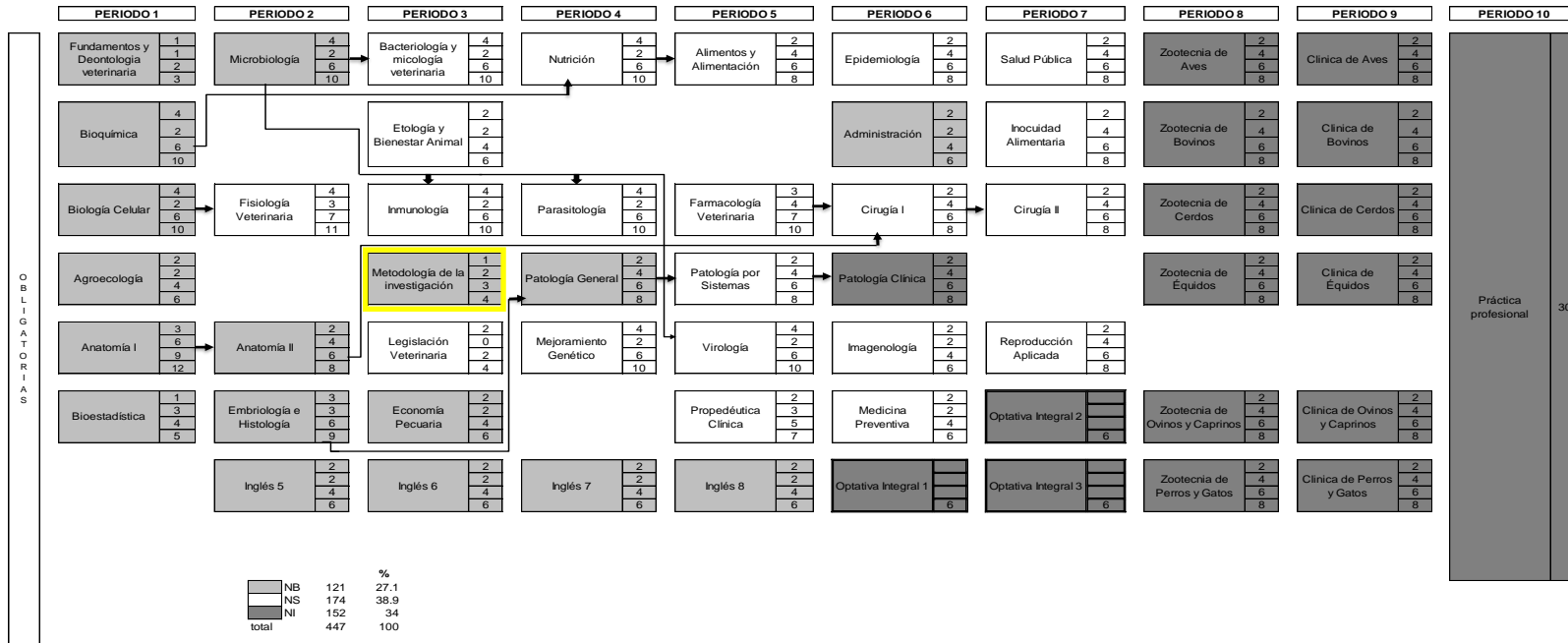
### Básico:

- 1- Tizard, I.R. (2012) Veterinary Immunology. Ninth edition. Philadelphia, Saunders.
- 2- Tizard, I.R. (2009) Introducción a la Inmunología Veterinaria. Octava edición. Barcelona, Elsevier Saunders.
- 3- Owen, J.A.,; Punt, J. and S.A. Stranford. (2014) Kuby Inmunología. Séptima edición. México, McGrawHill.
- 4- Gutiérrez-Pabello, J.A. (2010) Inmunología Veterinaria. México, El Manual Moderno.
- 5- Coico, R. and G. Sunshine. (2015) Immunology: A Short Course. Seventh edition. New York, Wiley-Blackwell.

### Complementario:

- 1- Abbas, A.K.; Lichtman, A.H. y S. Pillai. (2012) Inmunología celular y molecular. Séptima edición. Barcelona, Elsevier Saunders.
- 2- Delves, P. et al., (2014) Inmunología, Fundamentos. Duodécima segunda edición. México, Panamericana.
- 3- Regueiro-González, J. R. (2010) Inmunología: Biología y Patología del Sistema Inmune. Cuarta edición. México, Panamericana.
- 4- Romero-Dávila, A. y León, L.L. (2014) Manual de Prácticas de Inmunología. Tesis de Licenciatura. FMVZ-UAEM. México.

## 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	12
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	-
	-
	-
	15

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