



PROGRAMA DE:
MICROBIOLOGÍA

Elaboró: MVZ. Salvador Lagunas Bernabé
M. en C. Nydia Edith Reyes Rodríguez
Dra. María Uxúa Alonso Fresán Fecha: Octubre 2014
IAF. María Lourdes García Bello
M. en C. Luis Fernando Vega Castillo

Fecha de
aprobación

H. Consejo académico
10/12/2014

H. Consejo de Gobierno
10/12/2014



I. Datos de identificación

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

Licenciatura **Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Unidad de aprendizaje **Microbiología** Clave

Carga académica **4** **2** **6** **10**
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Ninguna** **Bacteriología y Micología Veterinaria, Inmunología, Parasitología y Virología**
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

El programa de estudios de Microbiología es un documento de carácter oficial que estructura y detalla los objetivos de aprendizaje y los contenidos establecidos en el plan de estudios de la licenciatura Medicina Veterinaria y Zootecnia, y que son esenciales para el logro de los objetivos del programa educativo y el desarrollo de las competencias profesionales de que señala el perfil de egreso. El estudiante analizará los aspectos básicos de la diversidad microbiana y las características generales, estructurales y funcionales de los agentes infecciosos, permitirá dar una visión general de su interacción con el hospedero y el ambiente y determinará los factores de patogenicidad, virulencia y de inmunidad; así mismo, le permitirá sentar las bases de las unidades de aprendizaje de Bacteriología y Micología, Inmunología, Parasitología, Virología y se iniciará en el campo de la microbiología clínica, industrial, alimentaria y ambiental. El Médico Veterinario Zootecnista contará con los elementos teóricos-metodológicos para su intervención en aspectos que conciernen con la prevención, control y diagnóstico de las enfermedades en las poblaciones animales.

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:

- 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:

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 los aspectos esenciales de los agentes infecciosos de interés en la salud, para precisar los mecanismos biológicos y de interacción que permitan valorar su relación con el hospedero y ambiente para correlacionar con su área disciplinar.

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

Unidad 1. Introducción a la microbiología
Objetivo: Entender los principios y conceptos de microbiología para describir los principales agentes infecciosos con base en su clasificación y manejar la bibliografía que permita asociarlos con su disciplina.
Contenidos:
1.1 Introducción a la microbiología
1.1.1 Historia de la microbiología
1.1.2 Enfoques de la microbiología
1.1.2.1 Naturaleza de las asociaciones simbióticas
1.1.2.2 Simbiosis
1.1.2.3 Mutualismo
1.1.2.4 Microbiota normal
1.1.2.5 Parasitismo
1.1.2.6 Patogenicidad
1.1.2.7 Resistencia
1.2 Clasificación de los agentes infecciosos
1.2.1 Principios básicos de taxonomía



- 1.2.2 Principios básicos de filogenia
- 1.3 Sistemas de clasificación
 - 1.3.1 Morfológica
 - 1.3.2 Fisiológicas y metabólicas
 - 1.3.3 Ecológicas
 - 1.3.4 Genético
- 1.4 Clasificación taxonómica de Bergey
 - 1.2.1 Determinativa
 - 1.2.2 Sistemática
- 1.5 Fundamentos de la inmunología asociado a los agentes infecciosos
 - 1.5.1 Antígeno
 - 1.5.2 Anticuerpo
 - 1.5.3 Mediadores químicos
 - 1.5.4 Inmunidad celular
 - 1.5.5 Trastornos inmunológicos
 - 1.5.6 Práctica: Reacción AG-AC

Unidad 2. Introducción a la bacteriología

Objetivo: Reconocer las diferentes características estructurales y funcionales de los agentes bacterianos que permita seguir la secuencia de un proceso establecido en la interacción con el hospedero y ambiente para apoyar en el estudio de las enfermedades en las poblaciones.

Contenidos:

- 2.1 Estructura de la bacteria
 - 2.1.1 Estructuras citoplásmicas
 - 2.1.1.1 Inclusiones
 - 2.1.1.2 Ribosomas
 - 2.1.2 Estructuras externas
 - 2.1.2.1 Cápsula
 - 2.1.2.1.1 Adhesión
 - 2.1.2.2 Pared celular
 - 2.1.2.3 Membrana celular
 - 2.1.2.4 Citoplasma
 - 2.1.2.5 Ribosomas
 - 2.1.2.7 Material extracromosomal
 - 2.1.2.7 Material cromosomal
 - 2.1.2.8 Material nuclear
 - 2.1.3 Otros componentes celulares
 - 2.1.3.1 Flagelos
 - 2.1.3.1.1 Movilidad
 - 2.1.3.2 Pilis
 - 2.1.3.3 Biofilm
 - 2.1.3.4 Sistemas de secreción proteínica
 - 2.1.3.5 Endosporas
 - 2.1.3.5.1 Esporulación bacteriana



- 2.1.3.5.2 Germinación de endoesporas
- 2.1.4 Exosporas bacterianas
- 2.1.5 Práctica. Identificación de componentes estructurales
- 2.2 Nutrición
 - 2.2.1 Captación de nutrientes
 - 2.2.2 Requerimientos de nutrientes
 - 2.2.2.1 Macromoléculas
 - 2.2.2.2 Micromoléculas
- 2.3 Factores de crecimiento
 - 2.3.1 Medios de cultivo
 - 2.3.1.1 Transporte
 - 2.3.1.2 Pre-enriquecimiento
 - 2.3.1.3 Selectivos
 - 2.3.1.4 Diferenciales
 - 2.3.1.5 Crecimiento exigente
 - 2.3.1.6 Utilización (aislamiento)
 - 2.3.2 Práctica: Manejo de los factores del crecimiento en el aislamiento
- 2.4 Crecimiento bacteriano
 - 2.4.1 Curva de crecimiento
 - 2.4.1.1 Fase latencia
 - 2.4.1.2 Fase exponencial
 - 2.4.1.3 Fase estacionaria
 - 2.4.1.4 Fase de muerte
- 2.5 Factores ambientales
 - 2.5.1 Solutos y actividad del agua
 - 2.5.2 pH
 - 2.5.3 Temperatura
 - 2.5.4 Concentración de oxígeno
 - 2.5.5 Presión y radiación
 - 2.5.6 Medición del crecimiento bacteriano
 - 2.5.7 Número más probable (NMP).
 - 2.5.7.1 Práctica: Conteo bacteriano en placa NMP.
- 2.6 Genética bacteriana
 - 2.6.1 Cromosoma bacteriano
 - 2.6.1.1 Estructura del ADN
 - 2.6.1.2 Estructura de los genes
 - 2.6.2 Mutación
 - 2.6.3 Reparación
 - 2.6.4 Recombinación genética y plásmidos
 - 2.6.4.1 Plásmidos
 - 2.6.4.2 Bacteriófagos
 - 2.6.4.3 Transposones
 - 2.6.4.4 Integrones
 - 2.6.4.5 Conjugación
 - 2.6.4.6 Transformación
 - 2.6.4.7 Transducción
 - 2.6.5 Ingeniería genética
 - 2.6.5.1 Inserción y expresión de genes
 - 2.6.5.2 Aplicaciones en la medicina



2.6.5.3 Impacto social
2.7 Colonización bacteriana, invasión tisular y enfermedad
2.7.1 Postulados de Koch
2.7.2 Comensalismo
2.7.3 Patogenicidad
2.7.4 Colonización y crecimiento
2.7.5 Interacción agente-hospedero
2.7.6 Factores de virulencia
2.7.6.1 Adhesinas
2.7.6.2 Cápsula
2.7.6.3 Toxinas
2.7.6.4 Diseminación del agente en el hospedero
2.7.6.5 Manifestación de la enfermedad
2.7.7 Acción patogénica
2.7.7.1 Mecanismos directos
2.7.7.2 Mecanismos inmunomediados
2.8 Toma, recolección, conservación y envío de muestras
2.8.1 Práctica: Toma, recolección, conservación y envío de muestras
2.9 Práctica foránea: Congreso Nacional de Microbiología

Unidad 3. Introducción a la micología
Objetivo: Reconocer las diferentes características estructurales y funcionales de los agentes micóticos que permita seguir la secuencia de un proceso establecido en la interacción con el hospedero y ambiente para apoyar en el estudio de las enfermedades en las poblaciones.
Contenidos:
3.1 Conceptos básicos de micología
3.2 Características morfológicas de los hongos.
3.2.1 Hongos unicelulares
3.2.2 Hongos pluricelulares
3.2.3 Hongos dimórficos
3.3 Características estructurales de los hongos
3.3.1 Pared
3.3.2 Ribosomas
3.3.3 Mitocondrias
3.3.4 Núcleo
3.3.5 Esporas
3.3.6 Hifa
3.3.6.1 Tamaño
3.3.6.2 Tipo de septación
3.3.6.3 Presencia de pigmento
3.3.7 Micelio
3.3.7.1 Aéreo
3.3.7.2 Vegetativo
3.4 Características reproductivas de los hongos
3.4.1 Reproducción asexual



- 3.4.2 Reproducción sexual
- 3.5 Nutrición
 - 3.5.1 Obtención de nutrientes
 - 3.5.2 Requerimientos de nutrientes
 - 3.5.3 Medios de cultivo
 - 3.5.3.1 Transporte
 - 3.5.3.2 Pre-enriquecimiento
 - 3.5.3.3 Crecimiento
 - 3.5.3.4 Utilización (aislamiento)
- 3.6 Crecimiento micótico
 - 3.6.1 Levadura
 - 3.6.2 Crecimiento micelar
- 3.7 Factores ambientales
 - 3.7.1 Actividad del agua
 - 3.7.2 pH
 - 3.7.3 Temperatura
 - 3.7.4 Concentración de oxígeno
- 3.8 Colonización micótica
 - 3.8.1 Comensalismo
 - 3.8.2 Patogenicidad
 - 3.8.3 Colonización y crecimiento
 - 3.8.4 Interacción agente-hospedero
 - 3.8.5 Factores de virulencia
 - 3.8.6 Diseminación del agente en el hospedero
 - 3.8.7 Manifestación de la enfermedad
 - 3.8.8 Práctica. Identificación de componentes estructurales
- 3.9 Toma, recolección, conservación y envío de muestras
 - 3.9.1 Práctica: Toma, recolección, conservación y envío de muestras

Unidad 4. Introducción a la parasitología

Objetivo: Reconocer las diferentes características estructurales y funcionales de los parásitos que permita seguir la secuencia de un proceso establecido en la interacción con el hospedero y ambiente para apoyar en el estudio de las enfermedades en las poblaciones.

Contenidos:

- 4.1 Conceptos básicos de parasitología
- 4.2 Clasificación de los parásitos
 - 4.2.1 Localización
 - 4.2.1.1 Ectoparásitos
 - 4.2.1.2 Endoparásitos
 - 4.2.2 Lugares anormales dentro del hospedero
 - 4.2.2.1 Accidentales
 - 4.2.2.2 Facultativos
 - 4.2.3 Tipo de hospedero y órganos de localización
 - 4.2.3.1 Estenoxeno
 - 4.2.3.2 Eurixeno



- 4.2.4 Tiempo que pasan dentro del hospedero
 - 4.2.4.1 Temporales
 - 4.2.4.2 Estacionarios
 - 4.2.4.2.1 Periódicos
 - 4.2.4.2.2 Permanentes
- 4.3 Características morfológicas y fisiológicas de los parásitos
 - 4.3.1 Artrópodos
 - 4.3.1.1 Garrapatas duras
 - 4.3.1.2 Garrapatas blandas
 - 4.3.1.3 Piojos
 - 4.3.1.4 Pulgas
 - 4.3.1.5 Ácaros
 - 4.3.1.6 Moscas
 - 4.3.1.7 Mosquitos
 - 4.3.2 Protozoarios
 - 4.3.2.1 Estructura de los Protozoarios
 - 4.3.2.1.1 Organelos de locomoción
 - 4.3.2.1.1.1 Cilios
 - 4.3.2.1.1.2 Flagelos
 - 4.3.2.1.1.3 Pseudópodos
 - 4.3.2.1.1.4 Membranas ondulantes
 - 4.3.2.1.1.5 Esporosos
 - 4.3.2.1.2 Núcleo
 - 4.3.2.1.3 Macronúcleo
 - 4.3.2.1.4 Micronúcleo
 - 4.3.2.2 Nutrición
 - 4.3.2.3 Excreción
 - 4.3.2.4 Reproducción
 - 4.3.2.4.1 Sexual
 - 4.3.2.4.2 Asexual
 - 4.3.3 Tremátodos
 - 4.3.3.1 Morfología externa
 - 4.3.3.2 Morfología y función del aparato digestivo
 - 4.3.3.3 Morfología y función del aparato nervioso
 - 4.3.3.4 Morfología y función del aparato circulatorio
 - 4.3.3.5 Morfología y función del aparato reproductor
 - 4.3.3.5.1 Esporoquiste
 - 4.3.3.5.2 Redia
 - 4.3.3.5.3 Cercaría
 - 4.3.3.5.4 Metacercarias
 - 4.3.4 Céstodos
 - 4.3.4.1 Morfología externa
 - 4.3.4.1.1 Cabeza o escolex
 - 4.3.4.1.2 Cuello
 - 4.3.4.1.3 Proglotido
 - 4.3.4.1.4 Pared
 - 4.3.4.2 Morfología y función del aparato nervioso
 - 4.3.4.3 Morfología y función del aparato reproductor
 - 4.3.5 Nemátodos



- 4.3.5.1 Morfología externa
- 4.3.5.2 Morfología y función del aparato reproductor
- 4.3.6 Práctica. Identificación de componentes estructurales
- 4.4 Características fisiológicas de patogenicidad e invasividad
 - 4.4.1 Resistencia al medio exterior
 - 4.4.2 Patogenicidad
 - 4.4.3 Autoinfección o autoexóinfección
 - 4.4.4 Prepatencia
 - 4.4.5 Viabilidad
 - 4.4.6 Diapausa
 - 4.4.7 Longevidad
 - 4.4.8 Fecundidad
 - 4.4.9 Evasión de la respuesta inmune
- 4.5 Tipos de parasitismo
 - 4.5.1 Obligatorio
 - 4.5.2 Facultativo
 - 4.5.3 Accidental
 - 4.5.4 Extraviado
 - 4.5.5 Errático
- 4.6 Toma, recolección, conservación y envío de muestras
 - 4.6.1 Práctica: Toma, recolección, conservación y envío de muestras

Unidad 5. Introducción a los Virus

Objetivo: Reconocer las diferentes características estructurales y funcionales de los virus que permita seguir la secuencia de un proceso establecido en la interacción con el hospedero y ambiente para apoyar en el estudio de las enfermedades en las poblaciones.

Contenidos:

- 5.1 Introducción a la virología
 - 5.1.1 Aspectos históricos
 - 5.1.2 Teoría del origen
 - 5.1.3 Naturaleza de los virus y sus diferencias con otros microorganismos
- 5.2 Estructura y clasificación de los virus
 - 5.2.1 Características morfológicas
 - 5.2.1.1 Genoma
 - 5.2.1.1.1 ADN
 - 5.2.1.1.2 ARN
 - 5.2.1.2 Cápside y capsómeros
 - 5.2.1.3 Envoltura
 - 5.2.1.4 Peplómeros
 - 5.2.2 Características bioquímicas
 - 5.2.2.1 Ácido nucleico
 - 5.2.2.2 Proteínas
 - 5.2.2.3 Glicoproteínas
 - 5.2.2.4 Enzimas virales
 - 5.2.2.5 Lípidos
 - 5.2.2.6 Carbohidratos



- 5.2.3 Mecanismos fisiopatogénicos
 - 5.2.3.1 Patogénesis viral
 - 5.2.3.2 Efectos citopáticos
 - 5.2.3.3 Latencia
 - 5.2.3.4 Persistencia
 - 5.2.3.5 Oncogenicidad
 - 5.2.3.6 Práctica: Detección de partículas virales y sus efectos en cultivos celulares
- 5.3 Genética viral
 - 5.3.1 Mutación
 - 5.3.2 Recombinaciones genéticas entre virus
 - 5.3.3 Complementación
 - 5.3.4 Mezcla fenotípica
 - 5.3.5 Correlación de virulencia
- 5.4 Replicación viral
 - 5.4.1 Bacteriófagos
 - 5.4.2 Ciclo lítico
 - 5.4.3 Ciclo lisogénico
 - 5.4.4 Retrovirus
- 5.5 Métodos de detección
 - 5.5.1 Cultivo celular
 - 5.5.2 Embrión de pollo
 - 5.5.3 Animales de laboratorio
 - 5.5.4 Métodos moleculares
 - 5.5.5 Práctica. Efecto de los virus en embrión de pollo
- 5.6 Toma, recolección, conservación y envío de muestras
 - 5.6.1 Práctica: Toma, recolección, conservación y envío de muestras



Unidad 6. Introducción a los Priones

Objetivo: Reconocer las diferentes características estructurales y funcionales de los priones que permita seguir la secuencia de un proceso establecido en la interacción con el hospedero y ambiente para apoyar en el estudio de las enfermedades en las poblaciones.

Contenidos:

- 6.1 Antecedentes históricos de los priones
- 6.2 Características de los priones
 - 6.2.1 Estructura y expresión del gen PrP
 - 6.2.2 Estructura de la lámina beta y placas amiloides
 - 6.2.3 Asociación con el cobre
- 6.3 Priones en la vida normal de los organismos
- 6.4 Mecanismos de invasión
- 6.5 Mecanismos de diseminación al cerebro
- 6.6 Enfermedades priónicas
 - 6.6.1 Esporádica
 - 6.6.2 Infecciosas
 - 6.6.3 Hereditarias
- 6.7 Toma, recolección, conservación y envío de muestras
 - 6.7.1 Práctica: Toma, recolección, conservación y envío de muestras

Unidad 7. Mecanismos de control de agentes infecciosos

Objetivo: Seleccionar entre los principales métodos de control que se puedan emplear con base en las características del hospedero y ambiente que permitan coordinar las acciones de bioseguridad en el manejo de los agentes infecciosos.

Contenidos:

- 7.1 Principios de control de los agentes infecciosos
 - 7.1.1 Desinfección
 - 7.1.2 Antisepsia
 - 7.1.3 Esterilización
 - 7.1.4 Calor húmedo
 - 7.1.5 Calor seco
 - 7.1.6 Radiación
 - 7.1.7 Pasteurización
 - 7.1.8 Práctica: Manejo de métodos químicos y físicos en el control de agentes
- 7.2 Resistencia a antibióticos
- 7.3 Desinfectantes
- 7.4 Antimicrobianos
- 7.5 Antifúngicos
- 7.6 Antiparasitarios
- 7.7 Antivíricos
- 7.8 Práctica: Pruebas de susceptibilidad
- 7.9 Vacuna
- 7.10 Bioseguridad contra los diferentes agentes infecciosos



VII. Acervo bibliográfico

Básico:

Bowman, D.D. (2011). *Georgis' Parasitología para veterinarios*. (9ª ed). España. Elsevier. (SF810 A3 B74 2011).

Coico, R., y Sinshine, G. (2009). *Immunology*. (6ª ed). Canadá. Wiley-Blackwell. (QR 181. B395).

MacLachlan, N.J. y Dubovi, E.J. (2011). *Fenner's Veterinary Virology*. (4ª ed). USA. Academic Press - Elsevier. (SF 780.4.F46 2011).

Madigan Michael T. et al. (2009). *Biología de los microorganismos*. (12ª ed) España, Pearson. (QR 41.2 .B753 2009).

Mahy, B.W.J. y Regenmortel, M.H.V.V. (2010). *Desk Enciclopedia of Animal and Bacterial Virology*. (1ª ed). USA. Academic Press- Elsevier. (QR 358. D475 2010).

Songer J. G. y Post K. W. (2005). *Veterinary Microbiology (Bacterial and fungal Agents of Animal Disease)*. (1ª ed). USA. Elsevier Saunders.

Stanchi, O. N. et al. (2007). *Microbiología Veterinaria*. (1ª ed). Argentina. Inter-Médica.

Tizard, I.R. (2009). *Inmunología veterinaria*. (8ª ed). España. Saunders, elsevier. (SF 757.2T 58- 2009).

Wagner, E.K., Hewlett, M.J. Bloom, D.C. y Camerini, D. (2008). *Basic Virology*. (3ª ed). USA Blackwell Publishing. (QR 360.W25 2008).

Zajac, M.A., Conboy, A.G. (2006): *Veterinary clinical parasitology*. (7ª ed). USA. Black Well Publishing. (SF810 A3 S56 2006).

Complementario:

Ballweber, R.L. (2001), *Veterinary parasitology*. (1ª ed). USA. Butterworth Heinemann. (SF810 A3 B35).

Brogden K. A. (2000). *Virulence Mechanisms of Bacterial Pathogens*. (3ª ed). USA. Asm Press. Washington. (QR175 V57 2000).

Hirsh, D. C, Maclachlan, J., Walker L. J. (2004). *Veterinary Microbiology*. (1ª ed). USA. Blackwell Science, Malten, Mass. (SF 780.2 .V48 2004).

Kindt, T.J., Goldsby, R. A., Osborne, B. A. (2007) *Inmunología de kuby*. (6ª ed). México. McGRAW-Hill. (QR 181. G62618.2007)

Knipe, D. M. y Howley, P. M. N. (2001). *Fundamental Virology*. (4ª ed). USA. Lippincott Williams and Wilkins. (QR 360.F847 2001).

Prescott L. M. et al. (1999). *Microbiología*. España. Mc Graw-Hill, Interamericana. (QR 41.2 P74).



Samuel, M.W., Pybus, J.M., Kocan, A.A. (2001). Parasitic diseases of wild mammals. (2^a ed). Canadá. University Press/Ames. (SF996.4 P37 2001).

Urquhart, G.M., Armour, J., Duncan, J.L., Dunn, A.M., Jennings, F.W. (2001). Parasitología veterinaria. España. Acribia. (SF810 A3 P37).