



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Bacteriología y micología veterinarias

Clave 1310	Semestre 3	Créditos 14	Área	Medicina (X)
				Zootecnia ()
				Salud Pública ()
				Humanidades ()
			Ciclo	Básico (X)
				Intermedio ()
				Profesional ()
Modalidad del curso:	Semestral (X)		Tipo	T ()
	Hemisemestral ()			P ()
				T/P (X)
Carácter	Obligatoria (X)		Horas	
	Optativa ()			
			Semana	Semestre/Hemisemestre
			Teóricas 5	Teóricas 80
			Prácticas 4	Prácticas 64
			Total 9	Total 144

Seriación	
Asignatura(s) antecedente(s)	Bioquímica, Biología celular veterinaria
Asignatura(s) subsecuente(s)	Inmunología veterinaria, Patología general veterinaria, Farmacología veterinaria, Enfermedades bacterianas y micóticas.

Objetivo general:	
Integrar los aspectos esenciales de bacterias y hongos de interés veterinario, mediante el estudio de su morfología, metabolismo, genética, taxonomía, aspectos de control, factores de patogenicidad y virulencia, apoyados en el trabajo de laboratorio, para relacionarlos con procesos infecciosos y su diagnóstico e implicaciones en la biotecnología.	
Objetivos específicos	
Unidad	Objetivo Específico:

1	Reconocer aspectos del desarrollo de la microbiología, a través del estudio de acontecimientos históricos que contribuyeron a la comprensión del papel de los microorganismos en las enfermedades infecciosas, la salud, la ecología y la biotecnología, para el mejor ejercicio de la medicina veterinaria.
2	Conocer las estructuras celulares de bacterias y hongos de interés médico, a través de su composición química y función, para su clasificación morfológica
3	Conocer el crecimiento de las bacterias y los hongos, a través del estudio de sus requerimientos nutricionales, factores físicos y químicos que influyen en su crecimiento, en la degradación y en la síntesis de biomoléculas, para comprender su presencia en el ambiente y su comportamiento <i>in vitro</i> .
4	Conocer la importancia de aspectos genéticos de bacterias y hongos, mediante el estudio de la estructura y función de los ácidos nucleicos, procesos de mutación y selección, transferencia de material genético, para comprender su importancia en patogenicidad, virulencia, resistencia a antimicrobianos, taxonomía y biotecnología.
5	Comprender los criterios morfológicos, bioquímicos y moleculares en la taxonomía microbiana, conociendo los procedimientos microbiológicos, para la identificación bacteriana y fungal.
6	Analizar los principales métodos físicos y químicos del control de microorganismos, mediante el estudio de sus mecanismos de acción y factores que afectan su efectividad, para la adecuada elección y aplicación en el ejercicio profesional.
7	Analizar los principales grupos de antimicrobianos, mediante el estudio de sus mecanismos de acción y de resistencia microbiana, para su aplicación en el ejercicio profesional.
8	Conocer las simbiosis de bacterias y hongos con el huésped y los mecanismos de patogenicidad y factores de virulencia microbiana.
9	Conocer agentes etiológicos de importancia mediante el estudio de su morfología, hábitat, transmisibilidad, métodos de identificación de laboratorio, mecanismos de patogenicidad y factores de virulencia y las enfermedades producidas, para señalar su impacto en medicina veterinaria y en la salud pública.
10	Conocer la manera adecuada de colección y envío de muestras, para el diagnóstico microbiológico de acuerdo con los criterios de selección y transporte al laboratorio.

Índice temático			
Unidad	Temas	Horas	
		Semestre/Hemisemestre	
		Teóricas	Prácticas
1	Introducción y marco de referencia	2	
2	Morfología	12	
3	Crecimiento de bacterias y hongos	6	
4	Genética	12	
5	Taxonomía	1	
6	Métodos de control de microorganismos	3	
7	Agentes antimicrobianos	6	
8	Patogenicidad y virulencia	8	
9	Agentes bacterianos y micóticos selectos de procesos infecciosos de interés médico.	28	
10	Colección y envío de muestras	2	
	Prácticas de laboratorio		64

Contenido	
Unidad	
1	<p>1.1 Acontecimientos históricos selectos</p> <p>1668 Anton van Leeuwenhoek: Microscopio simple y descubrimiento de los microorganismos</p> <p>1796 Edward Jenner: Primer vacuna contra la viruela</p> <p>1884 Robert Koch: Postulados, premio Nobel (1905) por investigaciones en tuberculosis</p> <p>1864 Louis Pasteur: Pasteurización, primera vacuna atenuada</p> <p>1910 Raymond Sabouraud: Primer medio de cultivo sintético para hongos</p> <p>1921 Albert Calmette y Camille Guerin: Vacuna contra tuberculosis (BCG)</p> <p>1922 Alexander Flemming: Descubrió la penicilina</p> <p>1953 James Watson y Francis Crick: Estructura de doble hélice del ADN</p> <p>1973 Stanley Cohen, Herbert Boyer y Francisco Bolívar: Primer plásmido recombinante</p> <p>1977 Frederick Sanger: Secuenciación del ADN.</p> <p>1982 Barry Marshall y J. Robin Warren: Premio Nobel en Medicina (2005) por el descubrimiento de la etiología bacteriana de la gastritis y la úlcera (<i>Helicobacter pylori</i>).</p> <p>1986 Kary Mullis: Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).</p>

	2014 Emmanuelle Charpentier y Jennifer A. Doudna. Premio Nobel 2020, desarrollan un método para editar el genoma: CRISPR/Cas9.
	1.2 Importancia de las bacterias y hongos en la biotecnología tradicional y moderna.
2	Morfología
	2.1 Principales diferencias entre organismos procariotes y eucariotes. 2.1.1 Definición de bacteria 2.1.2 Definición de hongo
	2.2 Formas y agrupaciones bacterianas. 2.2.2 Formas bacterianas más comunes. 2.2.2.1 Cocos (<i>Streptococcus</i> , <i>Staphylococcus</i>). 2.2.2.2 Bacilos (<i>Salmonella</i> , <i>Corynebacterium</i>). 2.2.2.3 Bacilos cortos (<i>Pasteurella</i> , <i>Brucella</i>). 2.2.2.4 Bacilos en forma de coma (<i>Campylobacter</i> , <i>Vibrio</i>). 2.2.2.5 Espirilos (<i>Leptospira</i> , <i>Brachyspira</i>). 2.2.2.6 Filamentos (<i>Actinomyces</i> , <i>Nocardia</i>). 2.2.2.7 Pleomórficos (<i>Mycoplasma</i>) y Formas "L" 2.2.3 Agrupaciones microscópicas características de algunas especies bacterianas. 2.2.3.1 Diplococos (<i>Streptococcus pneumoniae</i>). 2.2.3.2 Cadenas (<i>Streptococcus</i> spp). 2.2.3.3 Racimos (<i>Staphylococcus</i> spp). 2.2.3.4 Empalizadas y "letras chinas" (<i>Corynebacterium</i> spp). 2.2.3.5 Filamentos (<i>Nocardia</i> spp)
	2.3 Envoltura y otras estructuras bacterianas, composición química y función. 2.3.1 Cápsula: carbohidratos, péptidos. 2.3.2 Pared Celular 2.3.2.1 Gram positivas: Peptidoglucano, ácidos teicoicos y lipoteicoicos. 2.3.2.2 Gram negativas: Membrana externa (Lipopolisacárido y porinas) y peptidoglucano. 2.3.2.3 Ácido-alcohol resistentes: peptidoglucano, lipoarabinomanano, arabinogalactano, ácidos micólicos. 2.3.2.4 Alteraciones de pared celular (protoplastos, esferoplastos, formas "L") 2.3.3 Membrana citoplasmática y mesosoma. 2.3.3.1 Composición química: fosfolípidos, proteínas y carbohidratos. 2.3.3.2 Tipos de transporte: difusión pasiva, difusión facilitada, transporte activo y translocación de grupo y sistemas de secreción: Sec dependientes y Sec independientes 2.3.4 Flagelos 2.3.5 Fimbria 2.3.6 Nucleoide y plásmidos 2.3.7 Ribosomas 2.3.8 Inclusiones citoplasmáticas 2.3.9 Espora
	2.4 Morfología fungal. 2.4.1 Tipos morfológicos de los hongos.

	<p>2.4.1.1 Unicelulares (levaduras: <i>Candida</i>, <i>Malassezia</i>, <i>Cryptococcus</i>).</p> <p>2.4.1.2 Pluricelulares (filamentosos: Dermatofitos, <i>Aspergillus</i>).</p> <p>2.4.1.3 Dimórficos (<i>Histoplasma</i>, <i>Coccidioides</i>).</p> <p>2.5 Descripción de las estructuras micóticas, su composición química y función.</p> <p>2.5.1 Hifa: Septación: presencia o ausencia (cenocítico) y pigmento.</p> <p>2.5.2 Micelio (aéreo, vegetativo).</p> <p>2.5.3 Pared (glucanas, mananas, quitina y celulosa).</p> <p>2.5.4 Membrana (ergosterol y lanosterol)</p> <p>2.5.5 Núcleo</p> <p>2.5.6 Ribosoma</p> <p>2.6 Descripción de las estructuras de reproducción de los hongos.</p> <p>2.6.1 Reproducción asexual: Arthroconidias, blastoconidias, clamidoconidias, microconidias, macroconidias, esporangio, cabeza conidial.</p> <p>2.6.2 Reproducción sexual: Zigosporas, ascosporas, basidiosporas.</p>
3	Crecimiento de bacterias y hongos
	3.1 Diferencia entre microorganismos autótrofos y heterótrofos
	3.2 Categorías nutricionales de los microorganismos de acuerdo a su fuente de carbono y energía (fotolitotrofos, fotoorganotrofos, quimiolitotrofos, quimioorganotrofos)
	<p>3.3 Principales factores que influyen en el crecimiento microbiano</p> <p>3.3.1 Físicos: agua, temperatura, presión osmótica, pH, potencial de óxido-reducción, tensión superficial y luz.</p> <p>3.3.2 Químicos: carbono, nitrógeno, oxígeno, agua, aminoácidos, péptidos, vitaminas, esteroides, bases púricas y pirimídicas y otros elementos.</p> <p>3.3.3 Clasificación de los microorganismos de acuerdo a su capacidad de desarrollo en diferentes ambientes: psicrófilos, mesófilos, termófilos, termodúricos, aerobios, anaerobios, microaerófilos, aerobios y anaerobios facultativos, alcalófilos, acidófilos, halófilos, sacarófilos.</p> <p>3.3.4 Fases de la curva de crecimiento: lag, log, estacionaria y muerte.</p>
	<p>3.4 Degradación y síntesis de biomoléculas.</p> <p>3.4.1 Procesos de oxidación-reducción para la eficiencia de la producción de energía.</p> <p>3.4.2 Biosíntesis de componentes estructurales y funcionales en bacterias y hongos.</p>
4	Genética
	<p>4.1 Ácidos nucleicos (ADN, ARN) de bacterias y hongos</p> <p>4.1.1 Definición de gen, genoma, transcrito, transcriptoma, proteína y proteoma, (otros OMAS: metaboloma, microbioma).</p> <p>4.1.2 Descripción del ADN cromosomal (circular, lineal, número haploide y diploide) y extracromosomal y ARN (mensajero, de transferencia, ribosomal).</p> <p>4.1.3 Descripción de los procesos de replicación, transcripción y traducción bacteriana y las diferencias con hongos (origen de la replicación, intrones, exones, modificaciones del ARNm).</p> <p>4.1.4 Descripción de la organización y los mecanismos de regulación de la expresión de los genes: operón y regulón.</p>

	4.1.5 Descripción de la importancia evolutiva y médica de las islas genómicas de: patogenicidad, adaptación, simbiosis, metabólicas, resistencia a antimicrobianos.
	<p>4.2 Mutación y selección</p> <p>4.2.1 Definición de mutación y sus diferentes tipos: Espontánea, inducida, silenciosa y no silenciosa, sustitución (transición, y transversión), deleción, inserción.</p> <p>4.2.2 Principales agentes mutágenos y sus efectos:</p> <p>4.2.2.1 Físicos: Radiaciones (Rayos UV y rayos X)</p> <p>4.2.2.2 Químicos: Análogos de base, agentes desaminantes, alquilantes.</p> <p>4.2.3 Importancia de la selección de mutantes con relación a evolución, virulencia, resistencia a los antimicrobianos y el uso en la biotecnología.</p>
	<p>4.3 Transferencia de material genético.</p> <p>4.3.1 Transformación.</p> <p>4.3.2 Conjugación</p> <p>4.3.3 Transducción (diferencias entre ciclo lisogénico, lítico y fagoconversión)</p> <p>4.3.4 Transposición</p>
	4.4 Importancia de los fenómenos genéticos en epidemiología, virulencia y resistencia a los antimicrobianos, resaltando la variabilidad fenotípica en relación con el entorno ambiental.
	<p>4.5 Importancia de la manipulación genética.</p> <p>4.5.1 Producción de proteínas, enzimas y vacunas (recombinantes, moleculares, de ADN)</p> <p>4.5.2 Técnicas de diagnóstico molecular: ELISA, PCR, PCR tiempo real, Western blot.</p>
5	Taxonomía
	5.1 Aspectos importantes de la taxonomía: Clasificación, nomenclatura e identificación.
	5.2 Principales técnicas de laboratorio utilizadas para la identificación bacteriana y fungal: morfología, reacciones metabólicas, pruebas inmunológicas, biológicas, genéticas y de patogenicidad (Biotipos, serotipos, patotipos, fagotipos, genotipos).
	<p>5.3 Principales divisiones taxonómicas</p> <p>5.3.1 Bacterias: Archeobacterias y eubacterias</p> <p>5.3.2 Hongos: Mastigomicetos, Zigomicetos, Basidiomicetos, Ascomicetos, Deuteromicetos.</p>
6	Métodos de control de microorganismos
	6.1 Importancia del control de microorganismos en laboratorios, quirófanos, clínicas y unidades de producción animal, en la preparación de material clínico y de laboratorio, y en la elaboración y conservación de alimentos, productos farmacéuticos y biológicos.
	6.2 Conceptos de asepsia, antisepsia, esterilización y desinfección.

	<p>6.3 Mecanismos de acción de los principales métodos físicos de control de microorganismos.</p> <p>6.3.1 Calor: autoclave, pasteurización, horno Pasteur, flameado, incineración.</p> <p>6.3.2 Filtración</p> <p>6.3.3 Radiaciones: rayos UV y gamma.</p>
	<p>6.4 Principales mecanismos de acción de los desinfectantes: Alteración de proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.</p>
	<p>6.5 Algunos factores que afectan la efectividad de los desinfectantes: limpieza previa, concentración, tiempo de exposición, humedad, pH, dureza del agua, temperatura, cantidad y características de los microorganismos.</p>
	<p>6.6 Ejemplos de los diferentes grupos químicos de desinfectantes:</p> <p>6.5.1 Ácidos: acético, bórico</p> <p>6.5.2 Alcalis: sosa cáustica, cal viva</p> <p>6.5.3 Detergentes: aniónicos (lauril sulfato sódico), catiónicos (cloruro de benzalconio)</p> <p>6.5.4 Alcoholes: etanol, isopropanol</p> <p>6.5.5 Fenoles: fenol, hexaclorofeno</p> <p>6.5.6 Halógenos: cloro, yodo</p> <p>6.5.7 Oxidantes: peróxido de hidrógeno, Ac. peracético</p> <p>6.5.8 Agentes alquilantes: formaldehído, óxido de etileno</p> <p>6.5.9 Iones de metales pesados: cobre, plata</p> <p>6.5.10 Tinturas: Anilinas (violeta de genciana), Acridinas (acriflavina).</p>
7	Agentes antimicrobianos
	<p>7.1 Fuentes de obtención de los productos antibacterianos y antimicóticos: naturales, semisintéticos y sintéticos.</p>
	<p>7.2 Características de un antimicrobiano ideal: toxicidad selectiva, efecto bactericida o fungicida, espectro reducido, estabilidad, costo, otros.</p>
	<p>7.3 Mecanismo de acción de los antimicrobianos que inhiben la síntesis de la pared celular.</p> <p>7.3.1 β lactámicos: Penicilinas naturales (Penicilina G) y semisintéticas (ampicilina, meticilina) Carbapenémicos (Imipenem, Meropenem Ertapenem y Doripenem) y Cefalosporinas (cefalotina, cefalexina).</p> <p>7.3.2 Isoniacida, etambutol (antituberculosos)</p> <p>7.3.3 Equinocandinas: caspofungina (antimicótico)</p>
	<p>7.4 Mecanismo de acción de los antimicrobianos que alteran la función de la membrana citoplasmática.</p> <p>7.4.1 Polimixinas</p> <p>7.4.2 Polienos: Nistatina, Anfotericina B (antimicótico)</p> <p>7.4.3 Azoles: Ketoconazol, Itraconazol (antimicótico)</p> <p>7.4.4 Alilaminas: Terbinafina (antimicótico)</p>
	<p>7.5 Mecanismo de acción de los antimicrobianos que interfieren en reacciones del metabolismo intermediario.</p> <p>7.5.1 Sulfonamidas: Sulfatiazol, Sulfametoxazol</p> <p>7.5.2 Trimetoprim</p> <p>7.5.3 Nitrofuranos: Furazolidona, Nitrofurazona</p>
	<p>7.6 Mecanismo de acción de los antimicrobianos que inhiben la síntesis de ácidos nucleicos.</p> <p>7.6.1 Ácido nalidíxico y quinolonas: Enrofloxacin, Ciprofloxacina.</p>

	<p>7.6.2 Metronidazol</p> <p>7.6.3 Griseofulvina (antimicótico)</p> <p>7.6.4 Rifampicina (<i>Mycobacterium</i> spp)</p>
	<p>7.7 Mecanismo de acción de los antimicrobianos que inhiben la síntesis de proteínas.</p> <p>7.7.1 Subunidad ribosomal 30S</p> <p>7.7.1.1 Aminoglucósidos: estreptomina, neomicina</p> <p>7.7.1.2 Tetraciclinas: oxitetraciclina, doxiciclina</p> <p>7.7.2 Subunidad ribosomal 50S</p> <p>7.7.2.1 Macrólidos: eritromicina, tilosina</p> <p>7.7.2.2 Lincosamidas: lincomicina, clindamicina</p> <p>7.7.2.3 Fluorfenicol</p>
	<p>7.8 Mecanismos de resistencia bacteriana a los antimicrobianos:</p> <p>7.8.1 Inactivación enzimática del fármaco</p> <p>7.8.2 Modificación del sitio receptor</p> <p>7.8.3 Utilización de vías metabólicas alternas</p> <p>7.8.4 Alteración de la permeabilidad</p> <p>7.8.5 Bombas de eflujo</p>
8	Patogenicidad y virulencia
	<p>8.1 Características de la microbiota.</p> <p>8.1.1 Microbiota residente y transitoria.</p> <p>8.1.1.1 Efectos fisiológicos en el huésped.</p> <p>8.1.1.2 Factores de desestabilización: cambios en la dieta, temperatura, pH, estrés, uso de antimicrobianos.</p>
	<p>8.2 Interrelaciones microorganismo-hospedero</p> <p>8.2.1 Simbiosis: comensalismo, parasitismo, oportunismo</p> <p>8.2.2 Mecanismos innatos de defensa: Barreras anatómicas, mecanismos físicos, químicos y biológicos.</p> <p>8.2.3 Proceso infeccioso: Adherencia, colonización, invasividad, toxigenicidad, organotropismo, patogenicidad y virulencia de microorganismos intracelular y extracelular, manifestación clínica de enfermedad.</p> <p>8.2.4 Transmisión: horizontal y vertical, vías de entrada al huésped, portador, vector, reservorio.</p>
	<p>8.3 Principales mecanismos de virulencia de los microorganismos.</p> <p>8.3.1 Adherencia: fimbria, cápsula, ácidos teicoicos y lectinas.</p> <p>8.3.2 Mecanismos de resistencia a la fagocitosis: cápsula, componentes de la envoltura celular, biopelículas, variación de fase y variabilidad antigénica.</p> <p>8.3.3 Mecanismos de supervivencia intrafagocítica: inhibición de fusión fagolisosomal, escape al citoplasma y resistencia a enzimas.</p> <p>8.3.4 Toxinas: endotoxinas, exotoxinas (hemolisinas, leucotoxinas, enterotoxinas, neurotoxinas, dermonecrotinas, micotoxinas).</p> <p>8.3.5 Enzimas: fosfolipasas, hialuronidasa, queratinasas, neuraminidasa.</p> <p>8.3.6 Adaptabilidad al huésped.</p>
	<p>8.4 Importancia de los principales sistemas de secreción bacteriana: tipos I, II, III, IV, V, VI, VII.</p>

9	<p>Agentes bacterianos y micóticos selectos de procesos infecciosos de interés médico.</p> <p>9.1 BACTERIAS</p> <p>9.1.1 Gram positivos</p> <p>9.1.1.1 Cocos</p> <p>9.1.1.1.1 <i>Staphylococcus</i> spp (<i>S. aureus</i>, <i>S. intermedius</i>, <i>S. hyicus</i> subsp. <i>hyicus</i>, <i>Staphylococcus coagulasa</i> negativos).</p> <p>9.1.1.1.2 <i>Streptococcus</i> spp (<i>S. agalactiae</i>, <i>S. dysgalactiae</i>, <i>S. uberis</i>, <i>S. equi</i> subsp <i>zooepidermicus</i> y <i>S. suis</i>)</p> <p>9.1.1.2 Bacilos</p> <p>9.1.1.2.1 <i>Listeria monocytogenes</i>.</p> <p>9.1.1.2.2 Bacilos esporulados:</p> <p>9.1.1.2.2.1 <i>Bacillus anthracis</i></p> <p>9.1.1.2.2.1 <i>Clostridium</i> spp</p> <p>Neurotóxicos: <i>C. tetani</i>, <i>C. botulinum</i></p> <p>Histotóxicos: <i>C. perfringens</i>, <i>C. chauvoei</i>, <i>C. septicum</i>, <i>C. novyi</i>.</p> <p>9.1.2 Bacilos Gram negativos</p> <p>9.1.2.1 Enterobacterias</p> <p>9.1.2.1.1 <i>Escherichia coli</i></p> <p>Principales patotipos: Intestinales y extraintestinales</p> <p>APEC (Patógena Aviar)</p> <p>EAEC (Enteroagregativa)</p> <p>EPEC (Enteropatógena)</p> <p>ETEC (Enterotoxigénica)</p> <p>STEC (Productora de toxina Shiga) que incluye al conjunto</p> <p>EHEC/VTEC (Enterohemorrágica/Verotoxigénica)</p> <p>EIEC/<i>Shigella</i> (Enteroinvasiva)</p> <p>Extra Intestinales</p> <p>UPEC (Uropatógena)</p> <p>9.1.2.1.2 <i>Salmonella</i> y serovariedades más relevantes.</p> <p><i>Salmonella enterica</i> (con más de 2500 serovariedades)</p> <p><i>S. Enteritidis</i></p> <p><i>S. Typhimurium</i></p> <p><i>S. Choleraesuis</i></p> <p><i>S. Dublin</i></p> <p><i>S. Abortusovis</i></p> <p><i>S. Abortusequi</i></p> <p><i>S. Gallinarum</i></p> <p><i>S. Pullorum</i></p> <p><i>Salmonella bongori</i></p> <p>9.1.3 Respiratorio</p>
----------	---

	<p>9.1.3.1 <i>Pasteurella multocida</i> y serotipos</p> <p>9.1.3.2 <i>Mannheimia haemolytica</i></p> <p>9.1.3.3 <i>Bordetella bronchiseptica</i></p> <p>9.1.4 Reproductor</p> <p>9.1.4.1 <i>Brucella</i> spp (<i>B. abortus</i>, <i>B. melitensis</i>, <i>B. suis</i>, <i>B. canis</i>, <i>B. ovis</i>).</p> <p>9.1.4.2 Espiroquetas:</p> <p>9.1.4.2.1 <i>Borrelia burgdorferi</i></p> <p>9.1.4.2.2 <i>Leptospira interrogans</i> serovariedades relevantes (Canicola, Icterohaemorrhagiae, Hardjo-Prajitno, Pomona, Bratislava), <i>L. kirschneri</i> serovariedad Grippotyphosa y <i>L. borgpetersenii</i> serovariedad Hardjo-bovis.</p> <p>9.1.5 Ácido alcohol resistente (AAR):</p> <p>9.1.5.1 <i>Mycobacterium</i> spp (<i>M. bovis</i>, <i>M. avium</i> subsp. <i>avium</i> y subsp. <i>paratuberculosis</i>).</p> <p>9.1.6 Bacterias intracelulares obligadas</p> <p>9.1.6.1 <i>Chlamydia psittaci</i>, <i>C. abortus</i> y <i>C. felis</i>,</p> <p>9.1.6.2 <i>Anaplasma marginale</i>, <i>A. phagocytophilum</i></p> <p>9.1.6.3 <i>Ehrlichia canis</i></p> <p>9.1.7 Sin pared celular:</p> <p><i>Mycoplasma</i> spp: <i>M. bovis</i>, <i>M. mycoides</i> subsp. <i>mycoides</i> SC, <i>M. caprae</i>, <i>M. synoviae</i>, <i>M. gallisepticum</i>, <i>M. hyopneumoniae</i>.</p>
	<p>9.2 Hongos</p> <p>9.2.1 Levaduras</p> <p>9.2.1.1 <i>Malassezia pachydermatis</i>.</p> <p>9.2.1.2 <i>Candida albicans</i></p> <p>9.2.2 Filamentosos</p> <p>9.2.2.1 <i>Aspergillus</i> spp (<i>A. fumigatus</i>, <i>A. flavus</i>).</p> <p>9.2.2.2 Dermatofitos (<i>Microsporum</i> spp, <i>Trichophyton</i> spp).</p>
10	Colección y envío de muestras
	10.1 Antecedentes, criterios y procedimientos generales para la colección y envío de muestras: orina, exudados, leche, órganos, heces, pelo y tejido queratinizado.
N°	Prácticas
1	Bioseguridad en el laboratorio de bacteriología y micología veterinarias y manejo del microscopio.
2	Principales tinciones para la identificación de bacterias y hongos
3	Cultivo de bacterias y hongos <i>in vitro</i>
4	Procedimientos de control sobre microorganismos
5	Microbiota y patogenicidad de bacterias y hongos
6	Extracción de ADN y electroforesis
7	Procedimientos para la identificación de bacterias y hongos

8	Cocos y bacilos Grampositivos
9	Enterobacterias
10	Bacilos gramnegativos asociados al aparato respiratorio
11	Bacilos Grampositivos esporulados
12	Principales bacterias y hongos asociados al tracto reproductor
13	Colección y envío de muestras.
14	Procesamiento de laboratorio de muestras para el diagnóstico bacteriológico y micológico.

Actividades enseñanza-aprendizaje	
Exposición	(x)
Trabajo en equipo	(x)
Lecturas	(x)
Trabajo de investigación	()
Prácticas	(x)
Otras (especificar):	

Evaluación del aprendizaje	
Exámenes parciales	(x)
Examen final	(x)
Trabajos y tareas	(x)
Presentación de tema	(x)
Participación en clase	(x)
Habilidades prácticas	(x)
Otras (especificar):	

Perfil profesiográfico	
Título o grado	Médico Veterinario Zootecnista (carrera afín dependiendo del tipo de asignatura).
Experiencia en el área (años)	
Otra característica	Posgrado en el área de microbiología o experiencia equivalente

Bibliografía básica:

1. Madigan, M.T., *et al.* : Brock. Biología de los microorganismos. 14^a. ed. Pearson, Addison Wesley, Madrid, 2015.
2. Gyles, C.L., *et al.*: Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals. 4th ed. Wiley-Blackwell, Iowa, 2010.
3. Arenas R.: Micología Médica Ilustrada. 4^a. ed. McGraw-Hill, Interamericana, México, 2011.

Bibliografía complementaria:

1. Quinn P.J. *et al.*: Veterinary Microbiology & Microbial Diseases. 2^a. ed. Blackwell, Massachusetts, 2011.
2. Hirsh, D.C. and Zee Y.C.: Veterinary Microbiology. Blackwell, Massachusetts, 1999.
3. Hungerford, C. *et al.*: Veterinary Mycology. Laboratory Manual. 1th Blackwell, Massachusetts, 1998.
4. Deacon, J.W.: Modern Mycology. 3rd. ed. Blackwell, Massachusetts, 1999.
5. Brooks G.F., Carroll K.C., Butel J.S., Morse S.A.: Microbiología Médica de Jawetz, Melnick y Adelberg. 19^a ed. Manual Moderno, DF, 2008.
6. Calderone R.A. and Cihar R.L.: Fungal Pathogenesis. Principles and Clinical Applications. Vol 14. Marcel Dekker, New York, 2002.
7. Murray P.R., Rosenthal K.S., Pfaller M.A.: Microbiología Médica. 8^a. ed. Elsevier Mosby. Madrid, 2017.
8. Wilson B. A *et al.*, Bacterial Pathogenesis a molecular approach, ASM Press Washington, DC. 2019.

REVISTAS

1. Journal of Clinical Microbiology.
2. Infection and Immunity.

3. Microbiology.
4. Veterinary Microbiology.
5. Journal of American Veterinary Medical Association.
6. Trends of Microbiology.
7. Current Opinion in Microbiology.
8. Journal Diagnosis Investigation.
9. Veterinaria México.
10. Revista Latinoamericana de Microbiología.
11. Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias.
12. Medical Mycology.

Referencias en línea:

SITIOS DE INTERES EN LÍNEA:

1. Aspectos bioquímicos (Depto. Bioquímica FM-UNAM;
<http://www.facmed.unam.mx/>).
2. Taxonomía bacteriana actualizada (<http://www.bacterio.cict.fr/>).
3. <http://oie.int/es> Organización Mundial de Salud Animal
4. <http://www.cdc.gov/spanish> Centros de control de enfermedades
5. <http://www.doctorfungus.com/>