

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico2010-11.....

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	MICROBIOLOGÍA		Código	000116542
Créditos (T+P)	7 +3			
Titulación	BIOLOGÍA			
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS			
Curso	3º	Temporalidad	ANUAL	
Carácter	TRONCAL			
Descriptores (BOE)	Microorganismos: estructura, función y taxonomía. Ecología microbiana. Introducción a la virología. Genética microbiana. Microbiología aplicada			
Profesor/es	Nombre	Despa cho	Correo-e	Página web
	GERMÁN LARRIBA CALLE ROSARIO CUEVA NOVAL ANTONIA CIUDAD SÁNCHEZ ENCARNACIÓN ANDALUZ LÓPEZ		glarriba@unex.es rcuevas@unex.es aciudad@unex.es eandaluz@unex.es	
Área de conocimiento	MICROBIOLOGÍA			
Departamento	CIENCIAS BIOMÉDICAS			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	GERMÁN LARRIBA CALLE			

Objetivos y/o competencias

OBJETIVOS

1. Análisis del desarrollo histórico de la Microbiología.
2. Comprensión de los fundamentos de las técnicas básicas de estudio y control de microorganismos.
3. Conocimiento de la estructura de la célula microbiana y las funciones de sus distintos componentes.
4. Conocimiento básico de la diversidad metabólica de los microorganismos y de los grupos tróficos existentes.
5. Análisis del crecimiento de poblaciones microbianas y los métodos de determinación y los modelos matemáticos de dicho crecimiento, el ciclo de división de la célula bacteriana y las técnicas de crecimiento controlado.
6. Explicación del efecto que ejercen los factores ambientales (temperatura, actividad del agua, presión hidrostática, pH, y concentración de oxígeno) sobre el crecimiento.
7. Descripción de la estructura, modo de multiplicación de los virus, así como su interacción con el hospedador.
8. Comprensión los procesos que garantizan la variabilidad genética en bacterias, su importancia en la evolución y en la patogenicidad, la diversidad de genomas microbianos y procesos genéticos básicos en levaduras.
9. Análisis de las bases de la taxonomía y filogenia microbianas.
10. Descripción de los grupos microbianos de los Dominios *Bacteria*, *Archaea* y *Eukarya* con énfasis en su importancia biosanitaria, ecológica y biotecnológica.
11. Análisis de los mecanismos de patogenicidad microbiana .
12. Comprensión de los principios de toxicidad selectiva y el modo de acción de los agentes quimioterapéuticos.
13. Valoración el papel de los microorganismos en el reciclado de elementos en la biosfera y en sus interacciones con otros seres vivos.
14. Descripción de procesos microbianos concretos en los ámbitos sanitarios, industrial y medioambiental.

COMPETENCIAS

1. Entender y poder transmitir terminología científica propia de la Microbiología.
2. Dominar las técnicas básicas de observación y crecimiento de microorganismos y su control. Manipulación de virus.
3. Evaluar actividades metabólicas microbianas.
4. Identificar microorganismos.
5. Realizar análisis filogenéticos.
6. Desarrollar y aplicar productos y procesos de microorganismos.
7. Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos. Realizar bioensayos, especialmente valoración de antibióticos.
8. Identificar y utilizar bioindicadores.
9. Manejar bibliografía básica y especializada de Microbiología.

Temas y contenidos
(especificar prácticas, teoría y seminarios, en su caso)

I- INTRODUCCIÓN

Tema 1.- Introducción histórica

Descubrimiento de los microorganismos. Controversia sobre la generación espontánea. Descubrimiento del papel de los microorganismos en las fermentaciones. Los microorganismos como agentes etiológicos de enfermedades. Postulados de Koch. Descubrimiento de los virus. Desarrollo de los métodos de cultivo puro. Los microorganismos como agentes geoquímicos. Situación actual y perspectivas de futuro en Microbiología.

Tema 2.- Los microorganismos en la escala biológica.

Características generales de los sistemas biológicos. Características, propiedades y origen de las células. Teoría celular. Células procarióticas y eucarióticas. Evolución microbiana. Medida de distancias filogenéticas: relojes evolutivos. Catálogos del RNA ribosómico 16S. El árbol filogenético universal. Diferencias entre arqueobacterias, eubacterias y eucariotas. Microorganismos y evolución. Teoría del cronocito.

II. TECNICAS MICROBIOLOGICAS

Tema 3.- Observación de los microorganismos.

Microscopía óptica, conceptos básicos. Microscopio de campo claro: objetivo de inmersión. Microscopios de campo oscuro y de contraste de fases. Microscopios de luz ultravioleta y de fluorescencia. Imágenes tridimensionales en microscopía óptica. Examen de preparaciones en fresco. Técnicas de tinción para microscopía óptica. Microscopía electrónica: microscopios de transmisión y de barrido; preparación de muestras.

Tema 4.- Cultivo de microorganismos.

Composición y preparación de los medios de cultivo. Tipos de medios. Medios sintéticos y complejos. Medios selectivos, diferenciales y enriquecidos. Agentes solidificantes. Aislamiento de microorganismos en cultivo puro. Técnicas de enriquecimiento. Mantenimiento y conservación de microorganismos. Colecciones de microorganismos.

Tema 5.- Esterilización y desinfección.

Conceptos básicos. Control de poblaciones por medios físicos. Destrucción de microorganismos por calor. Calor húmedo: el autoclave. Tindalización. Pasteurización.

Calor seco. Esterilización por filtración. Radiaciones. Control de poblaciones por agentes químicos: fenoles, alcoholes, halógenos, metales pesados, ácidos, bases, detergentes, aldehídos, peróxidos. Agentes gaseosos: óxido de etileno, propionolactona. Evaluación de un desinfectante.

III. BIOLOGÍA CELULAR BACTERIANA

Tema 6.- Estructura general de la célula procariótica. Membrana plasmática: transporte.

Tamaño, forma y disposición de las bacterias. Protoplastos y esferoplastos. Membrana plasmática: mesosomas. Transporte a través de la membrana plasmática en bacterias. Transporte activo: transporte simple, mediado por ATP, y translocación de grupo.

Tema 7.- Pared celular de *Bacteria* y *Archaea*.

Pared celular bacteriana: estructura y composición química: péptidoglicano. Pared celular de bacterias Gram positivas. Pared celular de bacterias Gram negativas: la membrana externa. Pared celular de arqueobacterias. El sáculo de péptidoglicano y la forma de las bacterias. Otras envolturas presentes en algunas bacterias: cápsulas y capas mucosas. Cubiertas S.

Tema 8.- Flagelos y motilidad: quimotaxis.

Morfología externa de las células flageladas. Estructura molecular del flagelo. El mecanismo del movimiento flagelar. Quimiotaxis bacteriana: transducción de señales al motor flagelar. Otros tipos de movimiento en procariotas.

Tema 9.- Apéndices celulares, secreción de macromoléculas y bombas de eflujo.

Apéndices celulares especiales: fimbrias y pili. Tipos de pili. El operón Pap: estructura y ensamblaje de los pili que codifica. Fimbrias tipo I. Pili tipo IV: papel en adhesión y movimientos. Secreción de macromoléculas. Tipos de secreción en bacterias: características e importancia de cada tipo. Bombas de eflujo.

Tema 10.- Citoplasma de la célula procariótica: sustancias de reserva y orgánulos.

Composición química del citoplasma. Sustancias de reserva. Estructuras específicas de procariotas: magnetosomas, carboxisomas, vesículas de gas y de *Chlorobium*. Ribosomas.

Tema 11.- La región nuclear.

Características del cromosoma bacteriano. Ultraestructura de la región nuclear. Replicación del DNA. Características de las DNA polimerasas bacterianas. Etapas en la

replicación del cromosoma bacteriano: iniciación, elongación y terminación. Modelos de replicación de plásmidos.

Tema 12.- Formas de resistencia.

Endosporas: características morfológicas, estructura y composición química. Etapas en la formación de endosporas. Regulación del proceso de esporulación. Factores sigma. Activación, germinación y crecimiento. Otras formas de resistencia.

Tema 13.- La célula eucariótica.

Microorganismos eucarióticos: algas, hongos y protozoos. Morfología. Pared celular. Membrana plasmática y sistemas de membranas. Ribosomas, mitocondrias y cloroplastos. Relación entre mitocondrias, cloroplastos y bacterias. Membrana nuclear y disposición del material genético.

IV. METABOLISMO Y FISILOGIA MICROBIANOS

Tema 14.- Obtención de energía

Conceptos básicos de energética microbiana. Clasificación de los microorganismos en función de las fuentes de carbono y energía. Microorganismos quimioorganotrofos. Concepto y tipos de fermentación. Concepto de respiración. Respiración aerobia y respiración anaerobia.

Tema 15.- Obtención de energía (continuación)

Generación de energía por microorganismos quimiolitotrofos y fotosintéticos. Oxidación de compuestos inorgánicos. Fotosíntesis oxigénica y fotosíntesis anoxigénica.

Tema 16.- Biosíntesis en microorganismos.

Métodos de estudio. Autotrofia: vías metabólicas de fijación de CO₂. Asimilación de nitrógeno y azufre. Interconexión entre rutas catabólicas y biosintéticas. Biosíntesis de precursores y macromoléculas.

Tema 17.- Regulación del metabolismo microbiano.

Principales tipos de regulación. Regulación de la transcripción: control negativo y control positivo; atenuación; regulación por RNA antisentido. Sistemas de control global: represión catabólica; factores sigma específicos; percepción en quórum. Transducción de señales: sistemas reguladores de dos componentes; factores sigma de la subfamilia EFC.

V. CRECIMIENTO MICROBIANO E INFLUENCIA DE LOS FACTORES

AMBIENTALES

Tema 18.- El crecimiento microbiano.

Concepto de crecimiento de poblaciones microbianas. Métodos de medida: número de células y masa celular. Expresión matemática del crecimiento. Velocidad específica de crecimiento y tiempo de generación. Curva de crecimiento. Regulón de la fase estacionaria.

Tema 19.- Ciclo de división celular bacteriano

Métodos de estudio. Crecimiento sincrónico. Ciclo del cromosoma: regulación de la replicación del DNA. Elementos del citoesqueleto bacteriano: FtsZ y MreB. División celular en bacterias: Anillo Z y formación del septo. Control de localización del anillo Z. Partición de cromosoma y plásmidos. Control de deposición del péptido glicano en cocos y bacilos: Papel de MreB.

Tema 20.- Sistemas de crecimiento controlado de microorganismos.

Rendimiento del crecimiento. Efecto de la concentración de nutrientes sobre la velocidad de crecimiento. Teoría del cultivo continuo. Quimiostato. Expresiones matemáticas. Energía de mantenimiento. Turbidostato.

Tema 21.- Efecto de los factores ambientales sobre el crecimiento de los microorganismos.

Efecto de la temperatura sobre el crecimiento microbiano. Mecanismos de supervivencia a altas y bajas temperaturas. Actividad del agua. Microorganismos osmofílicos: mecanismos de regulación de la presión osmótica interna. Clasificación de los microorganismos en relación con la concentración salina. Microorganismos halófilos extremos.

Tema 22.- Efecto de los factores ambientales sobre el crecimiento microbiano (cont.).

Presión hidrostática. Efecto del pH en el crecimiento. Formas moleculares y radicales libres del oxígeno: singlete de oxígeno, ion superóxido, peróxido de hidrógeno y radical hidroxilo. El papel de la superóxidodismutasa, superóxido reductasa, catalasa y peroxidasa en la protección frente a radicales libres. Efecto fotodinámico. Papel de las oxigenasas.

VI. ESTRUCTURA Y DINÁMICA DE GENOMAS MICROBIANOS

Tema 23.- Mutación bacteriana.

Utilización de los microorganismos en genética. Concepto de mutación. SeTema de mutantes. Bases moleculares y tipos de mutación. Reversión de la mutación. Mutágenos. Reparación de lesiones en el DNA: postreplicativa y por reversión de daño. Sistema SOS. Mutagénesis y test de Ames. Mutación al azar: prueba de las fluctuaciones y de la siembra por réplica. Mutación adaptativa.

Tema 24.- Recombinación genética. Transformación y transducción bacterianas.

Recombinación genética en bacterias. La transformación bacteriana. El proceso de transformación y su utilización para la estimación de distancias entre genes. Transformación de células eucarióticas. Transducción. Transducción generalizada, especializada y abortiva. Conversión fágica.

Tema 25.- Recombinación genética. Conjugación bacteriana. Plásmidos. Tipos de plásmidos y su significación biológica. El proceso de conjugación. Transferencia del plásmido. Transferencia del genóforo mediada por el factor F en *E. coli*: HFRs y mapas genéticos.

Tema 26.- DNA móvil en microorganismos. Transposones y secuencias de inserción. Transposición conservativa, no replicativa y replicativa. Integrones. Elementos móviles de eucariotas: Transposones con DNA, Retrotransposones con LTR. Retrotransposones sin LTR: LINES y SINES.

Tema 27.- Genética de microorganismos eucarióticos. Genética de levaduras. Plásmidos. Tipos sexuales y locus *MAT*: determinación del sexo en *Saccharomyces cerevisiae*. Conjugación: Transducción de señales. Meiosis. Herencia mitocondrial en levaduras. Genes mitocondriales. Síntesis de proteínas en organelos. Secuenciación y análisis funcional de genes de levadura.

Tema 28.- Manipulación de genes e ingeniería genética. Descripción general del proceso de clonación en procariotas. Enzimas de restricción. Vectores de clonación y secuenciación. Elección del microorganismo hospedador. Detección de los clones. Complementación de mutantes. Expresión de los genes clonados: vectores de expresión y optimización del proceso. Secreción y estabilidad de las proteínas foráneas.

Tema 29.- Secuenciación de genomas. Métodos de secuenciación de genomas microbianos. La secuencia del genoma de *Escherichia coli*: comparación del mapa físico y mapa genético. Características de algunos genomas de microorganismos de interés: *Rickettsia*, *Treponema pallidum*, cepas modelo y uropatógenas de *E. coli*. Islas de

patogenicidad. Genómica comparada y evolución. Genómica comparada y seTema de dianas para agentes antimicrobianos.

VII. VIROLOGIA

Tema 30.- Caracteres generales de los virus.

Naturaleza de los virus. Estructura, composición y simetría. Diferencias entre virus y células. Rango del huésped. Etapas de la replicación vírica. Taxonomía. Técnicas de cultivo, purificación, detección y cuantificación de virus.

Tema 31.- Bacteriófagos.

Principales grupos de fagos. El ciclo lítico y su regulación. Clase IV: Bacteriófago MS2. Clase III: Bacteriófago $\phi 6$ (composición, estructura y ensamblaje de sus componentes). Clase II: Bacteriófagos $\phi X174$ (estructura de su genoma y estrategias para su replicación en la célula) y M13 (aplicación en ingeniería genética). Clase I: Bacteriófagos T4 y T7, estrategias de transcripción y replicación de los genoma víricos

Tema 32.- Bacteriófagos (cont.).

El ciclo lisogénico y su regulación. Establecimiento y control de la lisogenia. Inducción e inmunidad de una célula lisogénica. Definición de virus críptico. El fago lambda: estructura de su genoma, transcripción y replicación en los ciclos lítico y lisogénico, integración y escisión del genoma vírico en el cromosoma bacteriano (profagos defectivos). Ciclo de multiplicación del fago Mu, estructura del genoma y naturaleza mutagénica.

Tema 33.- Virus de eucariotas

Generalidades. Virus animales con RNA. Clase IV: Picornavirus; Togavirus. Clase V: Rhabdovirus; Filovirus; Paramyxovirus; Orthomyxovirus. Clase III: Reovirus.

Tema 34.- Virus de eucariotas (continuación)

Virus animales con DNA. Clase I: Poliomavirus; Adenovirus; Herpesvirus; Poxvirus. Clase II: Parvovirus. Virus que utilizan la transcriptasa inversa: Clase VI: Retrovirus; Clase VII: Hepadnavirus. Virus vegetales: características y clasificación; ciclo de multiplicación y vías de transmisión. Viroides y virusoides. Priones.

VIII. FILOGENIA Y TAXONOMÍA BACTERIANAS

Tema 35.- Principios de taxonomía e identificación bacteriana.

El concepto de especie. Problemas de clasificación de los microorganismos. Taxonomía numérica. Taxonomía molecular y genética: composición de bases del DNA, hibridación de ácidos nucleicos, Ribotipado, análisis de la composición de ácidos grasos, secuenciación de ácidos nucleicos, rRNA16S. Concepto de especie bacteriana. Especiación bacteriana. El Manual Bergey.

IX. DIVERSIDAD MICROBIANA: BACTERIA, ARCHAEA, EUKARYA

Tema 36.- Espiroquetas y Espirilos

Características generales de las espiroquetas: morfología, movilidad y habitats. Géneros más representativos. Patogenicidad de *Treponema* y *Borrelia*. Espirilos. Géneros principales. Patogenicidad de *Campylobacter* y *Helicobacter*. Ciclo vegetativo de *Bdellovibrio*.

Tema 37.- Cocos y bacilos aerobios Gram negativos.

Pseudomonas y géneros relacionados. Bacterias aerobias fijadoras de N₂ de vida libre. Familia *Rhizobiaceae*. *Rhizobium*; *Agrobacterium*. Bacterias metanotróficas. Bacterias del ácido acético.

Tema 38.- Cocos y bacilos aerobios Gram negativos (cont.).

Familia *Legionellaceae*. Género *Legionella*: legionelosis. Familia *Neisseriaceae*. Género *Neisseria*: gonorrea y meningitis meningocócica. Género *Brucella*: brucelosis. Género *Bordetella*: tos ferina. Género *Francisella*: tularemia.

Tema 39.- Bacilos anaerobios facultativos Gram negativos.

Características generales. Nutrición y metabolismo fermentativo. Otras propiedades diferenciales. Relaciones genéticas. Familia *Enterobacteriaceae*. Principales géneros. Infecciones producidas por *Shigella* y *Salmonella*: disentería bacilar y fiebres tifoideas. Géneros *Enterobacter*, *Serratia*, *Klebsiella*, y *Erwinia*. Géneros *Proteus* y *Yersinia*. Peste bubónica.

Tema 40.- Bacilos anaerobios facultativos Gram negativos (cont.).

Familia *Vibrionaceae*. Propiedades generales. *Vibrio cholerae*: el cólera. Géneros *Photobacterium*, *Aeromonas* y *Plesiomonas*. Bioluminiscencia. Familia *Pasteurellaceae*. Infecciones producidas por *Pasteurella* y *Haemophilus*. Géneros relacionados de importancia médica o industrial: *Zymomonas*, *Cardiobacterium* y *Gardnerella*.

Tema 41.- Bacterias anaerobias estrictas Gram negativas.

Bacilos rectos, curvados y helicoidales, anaerobios Gram negativos. Familia *Bacteroidaceae*. Patogenicidad oportunista del género *Bacteroides*. Bacterias reductoras de sulfato o azufre por vía desasimilatoria: *Desulfovibrio* y *Desulfuromonas*. Cocos anaerobios Gram negativos: Familia *Veillonellaceae*.

Tema 42.- Riquetsias y Clamidias.

Orden *Rickettsiales*. Familia *Rickettsiaceae*. Caracteres generales de las riquetsias. Géneros *Rickettsia*, *Rochalimea*, *Coxiella*, *Erlchia*, *Wolbachia*. Infecciones producidas por otras riquetsias. Conexión con la mitocondria. Familias *Bartonellaceae* y *Anaplasmataceae*. Orden *Clamydiales*. Familia *Clamydiaceae*. Generalidades y patogenia del género *Clamydia*. Diferencias entre riquetsias y clamidias.

Tema 43.- Micoplasmas.

División *Tenericutes*. Clase *Mollicutes*. Orden *Mycoplasmatales*. Familias *Mycoplasmataceae* y *Acholeoplasmataceae*. Características e interés bioquímico y fisiológico. Enfermedades producidas por micoplasmas. Familia *Spiroplasmataceae*: micoplasmas fitopatógenos. Formas L. Endosimbiontes de protozoos e insectos.

Tema 44.- Cocos Gram positivos.

Caracteres generales y géneros más importantes del grupo. Género *Micrococcus*. Género *Staphylococcus*. Propiedades patogénicas de *Staphylococcus aureus*. Género *Sarcina*. Géneros *Streptococcus*, *Enterococcus* y *Lactococcus*. Géneros *Leuconostoc*. Género *Gemella*. Otros cocos Gram positivos: Género *Deinococcus*.

Tema 45.- Cocos y bacilos formadores de endosporas.

Propiedades generales y grupos del género *Bacillus*. Patogenicidad de algunas especies: carbunco. Género *Sporosarcina*. Propiedades generales del género *Clostridium*. Grupos fermentativos. Patogenicidad de algunas especies: tétanos, botulismo y gangrena gaseosa. Género *Desulfotomaculum*. Propiedades generales de las Heliobacterias.

Tema 46.- Bacilos Gram positivos no esporulados.

Bacilos Gram positivos regulares. Género *Lactobacillus*. Importancia económica. Infecciones producidas por *Listeria*. Bacilos Gram positivos irregulares. Propiedades generales de este grupo. Género *Corynebacterium*. Patogenicidad de *Corynebacterium diphtheriae*. Género *Arthrobacter*. Grupo de las bacterias propiónicas.

Tema 47.- Micobacterias, bacterias nocardiformes y actinomicetos.

Género *Actinomyces*. Características generales e importancia industrial del género

Streptomyces. Caracteres generales y patogenia del género *Mycobacterium*: tuberculosis y lepra. Bacterias nocardiformes: género *Nocardia* y géneros relacionados.

Tema 48.- Procariotas fotosintéticos.

Bacterias fotosintéticas oxigénicas. Cianobacterias: características estructurales, fisiológicas y ecológicas. Prochlorofitas. Bacterias fotosintéticas anoxigénicas. Bacterias púrpuras del azufre y no del azufre. Metabolismo. Géneros *Chromatium* y *Rhodospirillum*. Bacterias verdes del azufre y no del azufre. Géneros *Chlorobium* y *Chloroflexus*. Género *Heliobacterium*. Ecología de las bacterias fototróficas anoxigénicas.

Tema 49.- Bacterias quimiolitotrofas aerobias Gram negativas.

Bacterias nitrificantes. Familia *Nitrobacteriaceae*. Bacterias incoloras que oxidan el azufre. Género *Thiobacillus*. Bacterias que oxidan el hierro. Familia *Siderocapsaceae*. Bacterias que oxidan el hidrógeno. Géneros *Hydrogenobacter*, *Aquifex* y *Ralstonia*. Bases bioquímicas de las diferentes modalidades de quimioautotrofia. Carboxidobacterias.

Tema 50.- Otras bacterias Gram negativas.

Bacterias deslizantes con o sin cuerpos fructíferos. Esfingobacterias: *Cytophaga*. Orden *Thiotrichales*: *Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Leucothrix*, *Thioploca*, y *Thiomargarita*. Mixobacterias: características generales y ciclos de vida. Bacterias con vaina. Bacterias que geman y/o con apéndices. Características generales. Principales géneros; propiedades y hábitat.

Tema 51.- Dominio Archaea

Visión filogenético de *Archaea*. *Euryarchaeota*. Halófilos extremos. *Archaea* metanogénicas. Thermoplasmatales. *Euryarchaeota* hipertermófilas. *Crenarchaeota*: habitat y metabolismo energético. Hipertermófilas de hábitats volcánicos terrestres. Hipertermófilas de hábitats volcánicos submarinos

Tema 52.- Dominio Eukarya: hongos.

Estructura y fisiología. Crecimiento vegetativo. Reproducción: tipos de esporas. Fisiología. Clasificación: *Zygomycetes*, *Ascomycetes*, *Basidiomycetes* y *Deuteromycetes*. Hongos mucosos y *Oomycetes*. Micosis.

Tema 53.- Dominio Eukarya: algas microscópicas y protozoos.

Algas eucarióticas. Morfología y reproducción. Clasificación de las algas. Significado de las algas. Los protozoos: origen y características. *Sarcodina*, *Mastigophora*, *Ciliophora*, *Apicomplexa* y *Sporozoa*.

X. ACTIVIDADES E INTERACCIONES MICROBIANAS

Tema 54.- Ecología.

Métodos de estudio de la ecología microbiana. Ciclos biogeoquímicos: ciclos del carbono y oxígeno, ciclo del nitrógeno, ciclo del azufre y ciclo del hierro. Ecosistemas microbianos: suelo y océanos. Microbios y cambio climático. Degradación de pesticidas. El futuro de la ecología microbiana.

Tema 55.- Interacciones microbianas y relaciones simbióticas.

Interacciones positivas y negativas en poblaciones microbianas. Tipos y significado de las simbiosis. Los líquenes. Simbiosis de microorganismos con plantas. Las micorrizas. Simbiosis fijadoras de nitrógeno. *Agrobacterium* y biotecnología vegetal. Simbiosis de microorganismos con protozoos e insectos. Simbiosis del rumen.

Tema 56.- Patogenicidad microbiana.

Definiciones de patógeno, virulencia, infección y enfermedad. Factores de virulencia: carácter invasivo y tóxico de los microorganismos. Microbiota del cuerpo humano: distribución y composición. Mecanismos de patogenicidad microbianos.

Tema 57.- Patogenicidad microbiana (cont.).

Diferencias entre exotoxinas y endotoxinas. Tipos de exotoxinas: toxinas citolíticas, toxinas A-B y superantígenos toxina. Mecanismo de entrada en la célula de las toxinas A-B. Mecanismo de acción de algunas toxinas A-B: toxina diftérica, enterotoxinas y neurotoxinas. Endotoxinas: naturaleza y mecanismo de acción.

Tema 58.- Inmunidad innata: defensas constitutivas del huésped

Características generales y componentes de la inmunidad innata. Primera línea de defensa: piel y mucosas. Segunda línea de defensa: fagocitosis, inflamación, fiebre y sustancias antimicrobianas. Mecanismos microbianos para evadir la inmunidad innata.

Tema 59.- Agentes antimicrobianos.

Desarrollo de la quimioterapia. Efecto de las drogas sobre el crecimiento y la viabilidad. Cuantificación de la actividad antimicrobiana: antibiograma. Acción de análogos de factores de crecimiento. Agentes específicos: sulfamidas y agentes relacionados. Compuestos quimioterapéuticos antivíricos. Compuestos quimioterapéuticos antifúngicos.

Tema 60.- Antibióticos: estructura y modo de acción.

Antibióticos que interfieren con la síntesis de la pared celular. Antibióticos que interfieren

con la síntesis de proteínas. Antibióticos que actúan a nivel de membrana. Antibióticos que interfieren con la síntesis de ácidos nucleicos. Antibióticos antifúngicos.

Tema 61.- Resistencia a los antibióticos.

Mecanismos moleculares que confieren resistencia a drogas. Modificaciones del antibiótico, blanco y permeabilidad celular. Bases genéticas de la resistencia. Modificación génica. Resistencia extracromosomal. Papel de los transposones en la resistencia a antibióticos.

XI. ASPECTOS APLICADOS DE LA MICROBIOLOGIA

Tema 62.- Microbiología del agua y de los alimentos.

Eutrofización. Contaminación. Determinación de la calidad bacteriológica del agua. Tratamiento y evacuación de las aguas residuales. Los microorganismos en los procesos de tratamiento. Flora microbiana de los alimentos frescos. Alteración microbiana de los alimentos. Análisis microbiológicos. Preservación de los alimentos. Alimentos fermentados. Microorganismos como alimentos.

Tema 63.- Utilización de los microorganismos por el hombre

Mejoras en la fabricación del vino: fermentación maloláctica. Protección de plantas frente a heladas. Producción microbiana de drogas: insulina y hormona del crecimiento. Producción de enzimas: edulcorantes del maíz. Insecticidas biológicos: Bt. Biorremediación.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

Práctica 1ª.- **Cultivo de microorganismos.** Normas de trabajo y seguridad en un laboratorio de Microbiología. Preparación y esterilización de medios. Siembra en diversos medios de cultivo. Aislamiento de microorganismos. Observación de colonias.

Práctica 2ª.- **Observación de microorganismos.** Manejo del microscopio óptico. Observación de preparaciones en fresco. Realización de tinciones simples, diferenciales y especiales.

Práctica 3ª.- **Medida del crecimiento microbiano.** Determinación del crecimiento microbiano. Recuento de viables y turbidimetría. Estudio de la curva de crecimiento de un cultivo de *Saccharomyces cerevisiae*.

Práctica 4ª.- **Antibiograma.** Determinación de la sensibilidad o resistencia de diversos cultivos tipo a una batería de antibióticos

Práctica 5ª.- **Microbiología del suelo.** Obtención de cultivos puros de *Rhizobium* a partir de nódulos de raíces de leguminosas. Observación de bacteroides. Aislamiento e identificación de los microorganismos más representativos en una muestra de tierra.

Práctica 6ª.- **Identificación de Cocos Gram positivos.** Observación al microscopio de agrupaciones celulares. Coloración. Realización de pruebas básicas de determinación. Manejo de claves para la identificación.

Práctica 7ª.- **Flora de la nasofaringe.** Toma de muestras. Siembra en agar-sangre. Observación de las colonias y tipos de hemólisis. Tinción Gram.

Práctica 8ª.- **Determinación de enterobacterias.** Crecimiento en medio McConkey. Hidrólisis de gelatina. Presencia de finilalanina deaminasa. Presencia de ureasa. Siembra en TSI. Pruebas de IMVIC. Lectura de los resultados e identificación de las bacterias.

Criterios de evaluación

El examen final de la asignatura constará de dos partes, cada una de las cuales constituirán el 50% de la calificación total:

- La primera parte serán preguntas tipo test, con una sola respuesta válida en cada caso. Cada dos respuestas erróneas se restará el valor de una acertada.
- La segunda parte consistirá en una serie de temas a desarrollar, donde se valorarán la claridad de conceptos, orden en la exposición y la capacidad de relación entre distintos aspectos de la materia.

* Para poder superar tanto los exámenes parciales como la asignatura completa se deberá obtener más de un 2 en la parte correspondiente a cada profesor.

* Para aprobar la asignatura será también necesario haber realizado las prácticas de laboratorio y superar un examen donde se valorarán los conocimientos adquiridos en dichas clases prácticas. El examen de prácticas constará de preguntas tipo test con una sola respuesta válida en cada caso. En este examen las respuestas negativas no restan puntuación. La nota final será APTO si el número de respuestas acertadas es al menos el 50% del total, en caso contrario el alumno obtendría NO APTO y suspendería automáticamente la totalidad de la asignatura.

* Aquellos alumnos que, por alguna razón, no hubieran realizado todas las prácticas, habrán de superar un examen práctico en el laboratorio donde se valorará si han alcanzado las competencias que se perseguía adquirir en dichas clases.

* Aquellos alumnos que hayan realizado las prácticas de laboratorio en años anteriores podrán optar por sustituirlas por un trabajo bibliográfico tutelado

Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

- Michael T. Madigan, John M. Martinko, Paul V. Dunlap, David P. Clark. 2009. “Brock. Biología de los Microorganismos” (12ª Edición) Pearson Educación SA.
- Joanne M. Willey, Linda M. Sherwood, Christopher J. Woolverton. 2009. “Microbiología de Prescott, Harley y Klein” (7ª Edición) McGraw-Hill Interamericana de España, S.A.U.
- Tortora, Funke, Case. 2007. "Introducción a la Microbiología" (9ª Edición) Editorial Médica Panamericana.
- Atlas RM, Bartha R. 2002. “Ecología microbiana y microbiología ambiental” (4ª edición) Addison Wesley.
- Schaechter, M., Ingraham, J.L., Neidhardt, F.C. 2006. Microbe. ASM Press

Tutorías

	Horario	Lugar
Lunes	12:00 a 14:00	Despacho de los profesores de la asignatura. Microbiología Edificio Biológicas, 2ª planta.
Martes	11:00 a 13:00	Despacho de los profesores de la asignatura. Microbiología. Edificio Biológicas, 2ª planta.
Miércoles	11:00 a 13:00	Despacho de los profesores de la asignatura. Microbiología. Edificio Biológicas, 2ª planta.
Jueves		
Viernes		