

---

**SECCIÓN I.- INTRODUCCIÓN A LA MICROBIOLOGÍA Y LA GENÉTICA.**

**Tema 1.- Concepto y desarrollo histórico de la Microbiología y la Genética.**

- Concepto y materias objeto de estudio de la Microbiología y la Genética
- Historia de la Microbiología
  - Desarrollo de los primeros microscopios
  - La controversia de la generación espontánea
  - Teoría microbiana de las enfermedades infecciosas: los postulados de Koch
  - Desarrollo de la Microbiología en el siglo XX
- Historia de la Genética bacteriana
  - Transformación bacteriana: ensayos de Griffith
  - Conjugación bacteriana: estudios de Lederberg y Tatum
  - Transducción bacteriana: ensayos de Norton Zinder

## **SECCIÓN II. - VIROLOGÍA.**

### **Tema 2.- Composición química, estructura y ciclos replicativos de los virus.**

- Concepto de virus
- Viroides, satélites y priones: estructura y características distintivas
- Composición y estructura de los virus
  - Tamaño de los virus
  - Estructura viral: ácido nucleico, cápsida y envueltas virales
- Ciclos replicativos virales
  - Ciclo lítico
    - Adsorción
    - Penetración
    - Desencapsulamiento
    - Síntesis viral en los distintos tipos de virus
    - Maduración
    - Liberación
  - Ciclo lisogénico
    - Tipos virales que lo desarrollan
    - Estadios típicos del ciclo lisogénico
    - Inducción del ciclo lítico
    - Inmunidad a superinfección

### **Tema 3.- Principales grupos taxonómicos virales.**

- Criterios taxonómicos para la clasificación de los virus
- Virus bacteriófagos: clasificación y principales representantes
- Virus de plantas: clasificación y principales representantes
- Virus animales: clasificación y principales representantes de interés en clínica humana

### SECCIÓN III.- BACTERIOLOGÍA.

#### Tema 4.- Reino *Prokaryotae*. Estructura general de la célula bacteriana. Polímeros extracelulares.

- Reino *Prokaryotae*
  - Dominio *Bacteria*: ramas evolutivas y principales características
  - Dominio *Archaea*: propiedades bioquímicas y condiciones de crecimiento
- Dominio *Eukarya*: principales grupos y su diferenciación: algas, hongos y protozoos
- Tamaño y morfología de las bacterias: agrupaciones bacterianas
- Esquema de la estructura general de la célula bacteriana
- Polímeros extracelulares: envueltas bacterianas
  - Capas de la estructura paracristalina (capas S): estructura, composición y funciones
  - Cápsulas y capas mucosas: el glicocálix: diferencias, estructura, composición y funciones

#### Tema 5.- La pared celular.

- Funciones de la pared celular
- Tinción de Gram: criterio taxonómico básico
- Peptidoglicano
  - Estructura y composición química
  - Diferencias en el peptidoglicano de bacterias Gram positivas y Gram negativas
- Ácidos teicoicos: composición química y funciones
- Pared celular en el dominio *Archaea*
  - Pseudopeptidoglicano
  - Otras paredes celulares

- Formas carentes de pared celular: formación de protoplastos y esferoplastos
- Síntesis de la pared celular
- Membrana externa de las bacterias Gram negativas
  - Lipopolisacárido: endotoxinas
  - Porinas: estructura y funciones
  - Zona periplásmica

**Tema 6.- La membrana citoplasmática. Transporte de sustancias a través de membranas biológicas.**

- Funciones de la membrana plasmática
- Estructura y composición química
- Agentes reforzantes de las membranas
  - Hopanoídes
  - Esteroles
- Proteínas periféricas de membrana
- Membranas de arqueobacterias
- Transporte de sustancias a través de membranas biológicas
  - Difusión o transporte pasivo no específico
  - Transporte facilitado: proteínas de transporte de membrana
  - Transporte activo
    - Transporte por translocación de grupo
    - Transporte asociado a gradiente de protones
    - Transporte activo sensible a choque osmótico

#### **Tema 7.- El citoplasma bacteriano.**

- El genoma bacteriano: estructura del ADN en procariotas
- Inclusiones citoplasmáticas
  - Inclusiones de reserva
    - Gránulos de polihidroxibutírico (PHB)
    - Gránulos de glucógeno
    - Gránulos de polifosfato
    - Gránulos de azufre elemental
  - Inclusiones no de reserva
    - Magnetosomas
    - Vesículas de gas

#### **Tema 8.- Apéndices filamentosos y movimiento bacteriano.**

- El flagelo bacteriano
  - Estructura, distribución y composición química
  - Movimiento flagelar
  - Biosíntesis y crecimiento flagelar
- Quimiotaxis, fototaxis y otras taxias
- Fimbrias y pili: estructura y funciones

#### **Tema 9.- Formas de diferenciación y resistencia en microorganismos.**

- La endospora bacteriana
  - Importancia de las endosporas en el medio ambiente
  - Estructura y composición química de las endosporas bacterianas
  - Diferencias estructurales entre las endosporas y las células vegetativas
  - Fases de la esporulación
- Proceso de germinación
  - Activación
  - Germinación
  - Crecimiento

## Tema 10.- El crecimiento bacteriano. Su determinación y control.

- Crecimiento celular: procesos sintéticos, ensamblaje y fisión binaria
- Crecimiento de poblaciones
  - Velocidad de crecimiento
  - Tiempo de generación
  - Crecimiento exponencial
- Ciclo de crecimiento de poblaciones en un cultivo en "batch"
  - Fase de latencia
  - Fase exponencial
  - Fase estacionaria
  - Fase de muerte
- Determinación del crecimiento
  - Determinación del número de células
    - Recuento directo en cámara
    - Recuento de células viables
  - Determinación de la masa celular
    - Determinación del peso
    - Medidas de turbidez
- Cultivo continuo: el quimiostato
- Efecto de agentes físicos y químicos sobre el crecimiento y viabilidad de los microorganismos
  - Agentes físicos: temperatura, pH, disponibilidad de agua, oxígeno
  - Agentes químicos
    - Antisépticos y desinfectantes
    - Agentes quimioterapéuticos
    - Antibióticos
- Métodos de esterilización
  - Métodos físicos: calor, radiación, filtración
  - Métodos químicos: óxido de etileno

**Tema 11.- Nutrición y metabolismo bacterianos.**

- Clasificación metabólica de los microorganismos
- Vías para la generación de energía
  - Fermentación y fosforilación a nivel de sustrato
  - Respiración aerobia
  - Respiración anaerobia: aceptores de electrones
  - Metabolismo quimiolitotrofo: donadores de electrones
  - Fotosíntesis oxigénica y anoxigénica
  - Otros procesos metabólicos: fijación de nitrógeno

**Tema 12.- Taxonomía bacteriana: criterios taxonómicos. Espiroquetas, bacterias helicoidales y curvadas.**

- Introducción a la taxonomía
  - Criterios taxonómicos
  - Definición de especie y género bacterianos
  - Sistema binomial
  - Manual Bergey de Bacteriología Sistemática
- Espiroquetas: morfología, movilidad y clasificación
- Bacterias helicoidales y curvadas: clasificación e importancia ecológica

**Tema 13.- Bacterias Gram negativas. Micoplasmas.**

- Bacilos y cocos Gram negativos aerobios: familias de interés clínico y medioambiental
- Bacilos Gram negativos anaerobios facultativos
- Bacilos Gram negativos anaerobios
- Cocos anaerobios Gram negativos
- Rickettsias y clamidias: características diferenciales, ciclo biológico e interés clínico

- Micoplasmas: estructura, ciclo biológico y clasificación

**Tema 14.- Cocos y bacilos Gram positivos. Micobacterias y nocardiformes.**

- Cocos Gram positivos: principales familias y géneros de interés
- Bacilos y cocos Gram positivos formadores de esporas: importancia ecológica como insecticidas bacterianos
- Bacilos Gram positivos no formadores de endosporas
  - Bacilos regulares: importancia en industrias de derivados lácteos
  - Bacilos irregulares: importancia clínica e industrial
- Micobacterias: tinción específica e importancia en clínica
- Nocardiformes: interés en biodegradación del petróleo
- Bacterias quimilolitotrofas aerobias: importancia medioambiental

**Tema 15.- Bacterias fototróficas.**

- Características generales y clasificación
- Bacterias fototrofas anoxigénicas
  - Bacterias rojas o purpúreas
  - Bacterias verdes
  - Heliobacterias
  - Ecología del grupo
- Bacterias fototrofas oxigénicas: cianobacterias
  - Diversidad morfológica
  - Estructuras características
  - Ecología
- Proclorofitos



**Tema 16.- Bacterias gemantes y/o con apéndices. Bacterias con vaina. Bacterias deslizantes.**

- Bacterias gemantes y/o con apéndices
  - Características morfológicas típicas
  - Ciclos celulares
- Bacterias con vaina
  - Ciclo vital
  - Hábitats e importancia ecológica
- Bacterias deslizantes
  - Tipos de movimiento
  - Mixobacterias fructificantes: ciclo biológico

**Tema 17.- Actinomicetos. Arqueobacterias.**

- Actinomicetos
  - Características diferenciales
  - Importancia como productores de antibióticos
- Arqueas
  - Halófilos extremos: características y clasificación
  - Metanógenos: propiedades metabólicas y clasificación
  - Hipertermófilos: características y clasificación
  - Género *Thermoplasma*: características diferenciales

## SECCIÓN IV.- MICROORGANISMOS EUCARIOTAS.

### Tema 18.- Microorganismos eucariotas.

- Hongos
  - Características generales y clasificación
  - Hongos filamentosos: ciclo replicativo y actividad ecológica
  - Levaduras: ciclo de crecimiento, hábitat y aplicación industrial
  - Hongos mucosos: características y clasificación
  
- Algas
  - Características generales
  - Ecología
  
- Protozoos
  - Características diferenciales
  - Ecología
  - Clasificación e importancia clínica

## SECCIÓN V.- ECOLOGÍA MICROBIANA.

### Tema 19.- Introducción a la ecología microbiana.

- Métodos en ecología microbiana
  - Métodos de evaluación de la biodiversidad
  - Medidas de la actividad microbiana
  
- Hábitats microbianos
  - Hábitats acuáticos
  - Ambientes terrestres
  - Ambiente aéreo
  - Ecosistema microbiano del rumen
  
- Ciclos biogeoquímicos
  - Ciclo del carbono
  - Ciclo del nitrógeno
  - Ciclo del azufre
  - Ciclo del hierro: drenaje ácido de las minas y lixiviación
  - Ciclos del mercurio y oligoelementos: importancia ecológica y medioambiental
  
- Degradación microbiana de compuestos xenobióticos y recalcitrantes
  - Biodegradación del petróleo
  - Biodegradación de compuestos xenobióticos: plaguicidas y polímeros sintéticos

## SECCIÓN VI. - GENÉTICA.

### Tema 20.- Estructura y organización del ADN.

- Macromoléculas e información genética: procesos genéticos en procariotas y eucariotas
- Estructura del ADN en procariotas
- Elementos genéticos
  - Cromosoma
  - Plásmidos
  - Elementos genéticos de orgánulos
  - Elementos transponibles: secuencias de inserción y transposones

### Tema 21.- Mecanismos de transferencia de información genética entre microorganismos.

- Transformación genética
  - Concepto
  - Base genética
  - Concepto de competencia: proteínas específicas e inducción artificial de competencia
  - Incorporación del ADN en bacterias Gram positivas y Gram negativas
  - Mecanismo de integración del ADN transformante
  - Conceptos de transfección
- Transducción
  - Concepto
  - Transducción generalizada: base genética y etapas
  - Transducción especializada: base genética y etapas
- Conjugación
  - Concepto
  - Plásmidos conjugativos: plásmido F de *Escherichia coli*. Cepas F<sup>+</sup>, F<sup>-</sup> y Hfr
  - Mecanismo de transferencia del ADN
  - Importancia ecológica del proceso de conjugación

## **Tema 22.- Regulación de la expresión génica.**

- Importancia ecológica de la regulación de la expresión génica
- Regulación de la actividad enzimática
  - Inhibición por producto
  - Inhibición por retroalimentación: enzimas alostéricas
  - Modificación covalente
- Regulación de la transcripción
  - Represión enzimática
  - Inducción enzimática
  - Control positivo
  - Atenúaación
  - Mecanismos de control global: represión catabólica
- Procesos de transducción de señales
  - Sistemas reguladores de dos componentes
  - Mecanismo de quimiotaxis
- Regulación en organismos eucariotas

## **Tema 23.- Aislamiento de microorganismos mutantes: aplicación a la detección de sustancias con actividad tóxica.**

- Mutaciones y mutantes
  - Concepto de mutación
  - Mutaciones seleccionables y no seleccionables
  - Agentes mutágenos
    - Mutágenos físicos
    - Mutágenos químicos
    - Mutaciones por reparación del ADN
    - Mutagénesis dirigida
- Aislamiento de microorganismos mutantes
  - Correlación mutagénesis-carcinogénesis
  - Test de Ames: metodología básica y aplicaciones
  - Mutagénesis con elementos transponibles
    - Aplicación a la selección positiva de microorganismos auxotrofos
    - Empleo del bacteriófago Mu como mutágeno biológico