### PROGRAMA ANALÍTICO VIGENTE

**SECCION I: La Microbiología en las Ciencias Naturales, sus disciplinas y aspectos generales de los microorganismos. Bioseguridad en microbiología.**

**TEMA 1: Los microorganismos, su descubrimiento** **y estudio:** Breve historia de la microbiología. La microbiología en la actualidad. Desarrollo de la microbiología. Grupos principales de microorganismos y disciplinas microbiológicas. El mundo invisible y nuestro mundo: microbiología clínica, ambiental, industrial y agrícola. Alcances de la microbiología. Relación evolutiva entre los organismos vivos.

**TEMA 2: Aspectos generales de los microorganismos**. Diversidad microbiana. Dominos evolutivos: Archaea, Bacteria y Eukarya. Árbol filogenético. Descripción y comparación biológica de sus principales grupos: algas, hongos, protozoos, bacterias, y virus. Tipo de célula y principales aspectos estructurales, funcionales, de desarrollo y reproducción entre los microorganismos procariontes (bacterias) y eucariontes (algas, hongos y protozoos).

**TEMA 3: Bioseguridad en Microbiología**. Clasificación de los microorganismos en base al riesgo, agentes infecciosos, vías de transmisión. Hábitos e higiene personal. Prevención de las infecciones: barreras primarias, secundarias y terciarias. Emergencias.

**SECCIÓN II: Estructura y función de las principales subunidades de la célula bacteriana. Métodos de estudio de los microorganismos.**

**TEMA 4: Estructura y función de las principales subunidades de la célula bacteriana: Morfología de la célula bacteriana: tamaño, forma, agrupación. Diversidad morfológica bacteriana.**

Pared celular bacteriana; propiedades y funciones. Estructura de la pared celular de Gram positivas y Gram negativas. Sustancias parietolíticas. Protoplastos, esferoplastos. Pared celular de las bacterias ácido alcohol resistentes.

Envolturas extramurales: Cápsulas. Composición química. Macro y micro cápsula. Slime. Concepto de glicocalix.

Membrana citoplasmática: Composición química. Funciones de la membrana plasmática en los procariotas. Transporte de nutrientes. Estructuras asociadas: clorosoma, cromatóforos, tilacoides y mesosomas.

El citoplasma procariótico: El ribosoma procariótico. Región nuclear, morfología y estructura. Relaciones entre la región nuclear y la membrana citoplasmática. Vacuolas de gas. Sustancias de reserva.

Motilidad y apéndices superficiales: Características del movimiento de los procariotas. El flagelo bacteriano. Morfología, estructura y funcionamiento. Movimiento por deslizamiento, movimiento de las espiroquetas, movimientos coloniales. Quimiotaxis y fototaxis. Fimbrias y pili: morfología, estructura y funciones.

Formas de resistencia. Endosporas: Morfología y estructura. Fenómenos asociados a la esporulación. Germinación de la espora.

**TEMA 5: Métodos de estudio de los microorganismos**: Microscopio y microscopia: Microscopio óptico, de contrate de fase, campo oscuro, fluorescencia. Microscopio electrónico de barrido y transmisión. Observación de microorganismos: preparación en fresco. Tinciones simples y diferenciales: tinción de Gram, Ziehl Neelsen, esporas, cápsula y flagelo.

**SECCIÓN III: Nutrición y metabolismo microbiano**

**TEMA 6: Nutrición microbiana**: Concepto de nutriente. Composición química de la célula y nutrientes: macro y micronutrientes, aporte y destinos fundamentales. Fuentes de carbono, de energía, de poder reductor y categorías nutritivas Factores de crecimiento, proto y auxótrofos. Nutrición cruzada y satelitismo. Macromoléculas y nutrición enzimas extracelulares, endo y exohidrolíticas, constitutivas e inducibles. El oxígeno en la nutrición y el comportamiento de los microorganismos. Enzimas detoxificantes de las formas reactivas del oxígeno.

**TEMA 7: Metabolismo Bioenergético**: Actividades bioquímicas procesos catabólicos y anabólicos, niveles nutricionales y tipos de vías generadoras de ATP. Heterótrofos; respiraciones y fermentaciones, principales tipos, rendimientos energéticos de ambos procesos, oxidaciones parciales e incompletas. Autótrofos; la respiración en quimiolitótrofos. Los fotótrofos, procesos fotoquímicos de generación de ATP. Fotosíntesis anoxigénica y oxigénica, principales características y diferencias entre ellas.

**TEMA 8: Aplicación en el Laboratorio**: Formulación de medios nutritivos para el cultivo de microorganismos. Clasificación de medios de cultivo: líquidos, sólidos, semisólidos, mineral, sintéticos, complejos, selectivos, diferenciales, enriquecidos y de enriquecimiento. Cultivos de microorganismos: técnica de siembra y aislamiento. Pruebas bioquímicas para la identificación bacteriana.

**SECCIÓN IV: Modelos de Crecimiento. Efecto del Medio Ambiente sobre el Crecimiento. Control de los Microorganismos.**

**TEMA 9: El Crecimiento Microbiano**: Crecimiento celular y fisión binaria: divisoma, replicación del DNA, proteínas Min y división celular. MrB y morfología celular. Síntesis del peptidoglicano. Ensamble y polimerización de estructuras bacterianas: pared celular, flagelos, pili, cápsula.

Crecimiento poblacional. Crecimiento exponencial. Parámetros de crecimiento: velocidad de crecimiento, tiempo de generación. Curva de crecimiento. Cinética y parámetros del crecimiento de poblaciones: método de recuentos celulares directos e indirectos: recuento de células totales y viables.

**TEMA 10: Influencia del Ambiente Físico**: Acciones favorables y desfavorables del medio. Efecto de la temperatura, parámetros térmicos de los microorganismos. Temperatura mínima, óptima y máxima o crítica. Rangos térmicos de desarrollo; absolutos y parciales, microorganismos psicrófilos, mesófilos y termófilos. Temperatura de muerte microbiana. Otras radiaciones electromagnéticas, efectos de las diferentes radiaciones. El ambiente físico-químico, efecto del pH, presión osmótica, actividad de agua y otros.

**TEMA 11: Influencia del Ambiente Químico**: Efectos negativos del agente químico antimicrobiano inhibitorio o letal. Mecanismos, niveles de acción de las principales sustancias químicas. Mecanismos de acción de desinfectantes y antisépticos. Clasificación de los quimioterápicos antimicrobianos. Toxicidad selectiva. Los antibióticos, principales niveles y mecanismos de acción sobre la célula.

**TEMA 12: Capacidad de Supervivencia y Crecimiento en Condiciones Ambientales Extremas:** Osmoadaptación en microorganismos. Las bacterias frente a la baja actividad de agua; concentración salina en citoplasma, los osmolitos orgánicos: respuesta a hiperosmolaridad de no-halófilos, de halófilos y/o halotolerantes. Respuesta al estrés por pH. Expresión génica dependiente del pH. Resistencia al estrés por pH. Aspectos generales.

**TEMA 13: Aplicaciones y Usos de los Factores Físicos y Químicos**: Métodos de control de los microorganismos: Esterilización a) Térmicos: calor seco y calor húmedo. b) Radiaciones gamma y UV. c) Químicos. d) Filtración.

Otros métodos antimicrobianos: a) Térmicos: pasteurización, b) Químicos: desinfección, antisepsia y quimioterapia. Métodos de detectar y medir la actividad antimicrobiana, pruebas de sensibilidad, prueba de Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) y Concentración Bactericida Mínima (CBM)

**SECCION V: Reproducción Viral y Genética Microbiana**.

**TEMA 14: Reproducción Viral**: Propiedades generales de los virus. Características generales de la replicación vírica. Interacción bacteriófago célula huésped. Ciclo lítico y ciclo lisogénico. Virus vegetales. Virus animales. Viroides y priones.

**TEMA 15: Genética Microbiana**: El núcleo bacteriano, su estructura, composición química y su función. ADN extracromosomal: plásmidos, su estructura y función. Variabilidad genética; mutación, concepto y diferencia con la adaptación fenotípica. Mecanismos y tipos de mutantes; agentes mutagénicos. Recombinación genética en bacterias, diferencias con eucarióticas. Tipos de recombinaciones: Transformación, transducción, conjugación. Aspectos genéticos de la resistencia a drogas y otras características transferibles entre las bacterias

**SECCION VI: Asociaciones biológicas de los microrganismos. Diversidad Microbiana. Sistemática y Taxonomía Microbiana**.

**TEMA 16:** Asociaciones biológicas de los microorganismos: mutualismo, protocooperación comensalismo, predación, parasitismo, amensalismo, competición comportamiento saprobio. Relación huésped-parásito, concepto de infección, enfermedad, patogenia y virulencia. Factores de patogenicidad o virulencia propios del microorganismo: adhesividad, invasividad, toxicidad. Mecanismos de defensa del huésped: inespecíficas, barreras naturales, piel y mucosas. Rol de las floras microbianas normales. Factores humorales inespecíficos, específicos. Ensayos biológicos de patogenicidad: Postulados de Koch. Dosis letal 50%.

**TEMA 17: Diversidad Microbiana, Sistemática y Taxonomía Microbiana**: Ubicación de los microorganismos en el reino de los seres vivos. Principales intentos de clasificación. Ordenamiento y clasificación de los microorganismos. Sistemática y taxonomía microbiana, sus conceptos, sistemas naturales y artificiales de clasificación la analogía y la homología entre bacterias. Concepto de especie en bacterias, criterios de clasificación y taxonomía clásica, numérica y genético-molecular. Identificación de bacterias, estrategias y métodos de identificación.

**ACTIVIDADES DE LABORATORIO**

**Laboratorio Nº1: Microscopia y Coloración**.

Objetivo: Descubrir el mundo microbiano a través de diferentes métodos para observación de microorganismos. Comparar bacterias y levaduras y hongos filamentosos con respecto a su estructura, formas, tamaño y agrupación, utilizando técnicas de observación en fresco y coloraciones.

**Laboratorio Nº 2: - Esterilización y Preparación Medios de Cultivo.**

Objetivo: Preparación y esterilización del material de uso en el laboratorio microbiológico. Aprendizaje del manejo de aparatos más comúnmente utilizados en esterilización Diseño, elaboración y esterilización de medios de cultivo.

**Laboratorio Nº 3: Métodos de Siembra y Cultivo de Microorganismos. El Medio Ambiente en el Control del Desarrollo.**

Objetivos: Aprendizaje de los distintos tipos de siembra. Adquisición de criterio en la elección de los distintos medios de cultivo. Utilización de factores físicos como herramienta microbiológica para estimular o inhibir el desarrollo microbiano.

**Laboratorio Nº 4: Curva de Crecimiento Bacteriano y Métodos de Recuento de Poblaciones Bacterianas.**

Objetivos: - Conocer diferentes métodos para medir crecimiento. Analizar los efectos de las sustancias antimicrobianas sobre el desarrollo de los microorganismos. Aplicación práctica de las técnicas de medición del crecimiento microbiano

**Laboratorio Nº 5: Influencia del Medio Ambiente.**

Objetivos: Determinar el efecto de la actividad acuosa sobre microorganismos de diferentes ambientes. Determinar el efecto de pH sobre microorganismos de diferentes ambientes. Determinar el efecto inhibitorio de agentes químicos con distintos mecanismos de acción. Determinar la concentración inhibitoria mínima (CIM) y la concentración bactericida mínima (CBM) de un agente químico.

**Laboratorio Nº 6: Métodos de Identificación de Microorganismos.**

Objetivo: utilizar métodos basados en criterios morfológicos, pruebas bioquímicas, tipificación con fagos, pruebas serológicas y detección molecular; como herramientas para conocer el comportamiento fisiológico de los microorganismos e identificación de grupos taxonómicos

**ACTIVIDADES TEÓRICO-PRÁCTICAS**

**Teórico Práctico Nº 1 Fundamentos de Microscopía Óptica y Microscopia Electrónica.**

Objetivo: Reconocer cada una de las partes del microscopio óptico. Adquirir destreza en el manejo del microscopio óptico y en el mantenimiento básico del mismo. Verificación de unidades de medidas. Adquirir conocimientos acerca de las diferentes partes de un microscopio electrónico de transmisión y de las diferencias entre los componentes de un microscopio óptico y uno electrónico. Conocimientos de técnicas específicas para la observación de ultraestructura y morfología externa de diferentes muestras, en un microscopio electrónico de transmisión (TEM). Adquirir destreza en la manipulación de los diferentes materiales para microscopía electrónica.

**Teórico Práctico Nº 2: Bioseguridad en Microbiología**

Objetivo: Discusión sobre riesgo en el laboratorio, clasificación de agentes infecciosos según el riesgo, vías de transmisión. Hábitos de higiene personal. Prevención de las infecciones: barreras de prevención. Toma de conciencia personal y grupal de actitudes sobre bioseguridad en el laboratorio

**Teórico Práctico Nº 3: Microscopía y Coloraciones**.

Objetivo: Discusión sobre técnicas para observación de microorganismos: cultivo en fresco y tipos de coloraciones. Conocer la aplicación del microscopio de campo oscuro, contraste de fase, fluorescencia y electrónico. Formulación de hipótesis y diseño experimental factibles de realizar en el laboratorio por parte de los alumnos.

**Teórico Práctico Nº 4: Esterilización.**

Objetivo: Conocer el fundamento de los mecanismos de acción de muerte por métodos físicos, químicos y mecánicos, su aplicación en la práctica médica y en la conservación de alimentos. Curvas de muerte. Conocer métodos de conservación de microorganismos, fundamentos de los mismos. Elección de procesos de esterilización

**Teórico Práctico Nº 5: Medios de Cultivo, Cultivo de Microorganismos y Métodos de Siembra.**

Objetivos: Seleccionar diferentes medios en función del tipo de muestra y del objetivo perseguido (transporte, aislamiento, enriquecimiento). Diferenciar los medios dependientes de su origen, naturaleza física, composición química y propósito de uso en el laboratorio. Diseñar medios de cultivo según los requerimientos nutritivos del microorganismo que se desea cultivar. Conocer los métodos de siembra para la conservación y aislamiento de microorganismos. Formulación de hipótesis y diseño experimental factibles de realizar en el laboratorio por parte de los alumnos.

**Teórico Practico N° 6: Crecimiento. Métodos de Medición de Poblaciones.**

Objetivos: Discusión sobre métodos y medidas de crecimientos: métodos de recuentos celulares totales y viables; método de cuantificación de la masa.  Resolución de problemas de cuantificación de crecimiento. Diseño experimental de curvas de crecimiento cerrado o en “batch” para evaluar los diferentes parámetros de crecimiento.

**Teórico Practico N° 7: Influencia del Medio Ambiente Físico y Químico Sobre el Crecimiento Microbiano.**

Objetivos: Conocer la influencia de los parámetros ambientales en cultivos microbianos. Conocer los mecanismos de acción de distintas sustancias antimicrobianas. Aplicaciones prácticas de los mismos... Formulación de hipótesis y diseño experimental a fin de evaluar la acción de agentes físicos y/ o químicos sobre el desarrollo microbiano.

**Teórico Practico N° 8: Métodos de Identificación de Microorganismos.**

Objetivos: Conocer diferentes métodos de identificación de microorganismos: basados en criterios morfológicos, fisiológicos, bioquímicos, serológicos y genéticos. Discusión de reacciones metabólicas (catabolismo y anabolismo) celular de aplicación en el laboratorio. Bases y fundamentos de marchas de aislamiento y pruebas diagnóstico. Diseño experimental de aislamiento e identificación en el laboratorio.

**BIBLIOGRAFIA**

* Collins CH, Lyne PM (1989). ***Métodos microbiológicos***. Editorial Acribia. Zaragosa. España.
* MacFaddin (2003). Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. Editorial Médica Panamericana, S.A. Buenos Aires, Argentina.
* Madigan MT, Martinko JM, Dunlap PV, Clark DP (2014). ***Brock Biología de los microorganismos***. 12º Edición. Editorial Pearson Educación, S.A. (ediciones anteriores).
* Murray P, Drew W., Kabayshi G., Thomson Y (1992)**. *Microbiología Médica*** 1º Edición. Mosby-Year Book. España S.A.
* Prats G. (2008). ***Microbiología clínica***. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires.
* Prescott LM, Harley JP, Klein DA (2002). ***Microbiology***. 5° Edición. Editorial McGraw Hill, United States.
* Pumarola A, Rodriguez-Torres A, García-Rodriguez JA, Piedrola-Angulo G. (1999) ***Microbiologia y Parasitología Médica***. Salvat Editores S.A.
* Tortora GJ, Funke BR, Case CL (2007). ***Introducción a la Microbiología***. 9º Edición. Editorial Médica Panamericana S.A. Buenos Aires.
* Tortora G.J., Funke BR, Case CL (2010). ***Microbiology: an introduction***. 10th ed. Editorial Pearson Educación, S.A.