



## **PROGRAMA DE CURSO**

### **MICROBIOLOGÍA A (BACTERIOLOGÍA Y VIROLOGÍA) 2024**

#### **UBICACIÓN CURRICULAR, PREVIATURAS Y CARGA HORARIA**

El curso se desarrolla durante el séptimo semestre de la carrera. Las previaturas exigibles son las que se señalan como tales en el régimen vigente de previaturas del actual plan de estudios 2006 de la Licenciatura en Laboratorio Clínico.

#### **EQUIPO DOCENTE A CARGO**

**Coordinación:** Asist. Lic. Jaime GARCÍA LEMOS (Montevideo)  
Asist. Lic. María Belén MAIDANA OTTE (Paysandú)  
Asist. Lic. Mauricio MÉNDEZ PEYRE (CURE)

**Supervisión:** Prof. Adj. Lic. Walter VICENTINO FERNÁNDEZ (Montevideo-Paysandú)

**Ayudantes de clase:** Ayud. Lic. Jhoseline BONFRISCO DOMÍNGUEZ (Montevideo)  
Ayud. Lic. Caroline DUARTE CASTRO (Montevideo)  
Ayud. Lic. Noelia LEDESMA RAMEAU (Paysandú)

#### **FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS GENERALES**

El programa de Microbiología A (Bacteriología y Virología) del séptimo semestre de la Licenciatura en Laboratorio Clínico, apunta a la introducción del estudiante en esta rama de la Patología Clínica y sus aspectos fundamentales, así como en su interacción con las ramas de la medicina mayormente vinculadas que hacen al trabajo interdisciplinario del que participa el laboratorio, como ser la infectología o la epidemiología.

Entre sus objetivos generales se encuentran:

- Conocer las características morfológicas, fisiológicas, taxonómicas y genéticas de los distintos microorganismos (bacterias y virus) y el estudio del papel de éstos a nivel sanitario, industrial y medioambiental.
- Estudiar los patógenos de interés médico, su hábitat, mecanismos de patogenicidad, interacción con el hospedero humano, relevancia de la microbiota e interacción con los antimicrobianos.
- Adquirir dominio de las características fisiológicas, metabólicas y genéticas y su aplicabilidad al diseño de algoritmos de identificación bacteriana, orientados al diagnóstico etiológico de los procesos infecciosos.
- Conocer los diferentes métodos de diagnóstico en función de los procesos patológicos asociados a cada microorganismo, así como las infecciones hospitalarias y las infecciones asociadas al cuidado de la salud.



- Aprender a reconocer los problemas de resistencia bacteriana a los antimicrobianos e interpretar las pruebas de laboratorio vinculadas a su confirmación.
- Adquirir dominio de las diferentes especies bacterianas y virales de elevada incidencia en la epidemiología del país, que posibiliten un rápido reconocimiento etiológico de los procesos infecciosos.

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

El curso es asincrónico. Se respaldan en medios audiovisuales disponibles a lo largo de todo el curso en el Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) de la UdelaR. A través de esta última se desarrollan además foros de discusión en torno a clases y talleres y demás recursos complementarios disponibles.

Se imparten clases teóricas y talleres interactivos virtuales sincrónicos a través de la plataforma de videoconferencias Zoom Meetings® UdelaR.

## **FORMAS DE EVALUACIÓN, GANANCIA Y APROBACIÓN DEL CURSO**

### **Ganancia del curso.**

- Aprobación de dos parciales con porcentaje de aprobación de 50% ó mayor, en cada uno.

### **Aprobación de la asignatura.**

Puede realizarse por 2 vías:

- **Exoneración:** aprobación de 2 parciales virtuales o presenciales. Cada uno de los parciales deberá tener una calificación igual o mayor al 70%.
- **Aprobación** de un examen final presencial o virtual, a rendirse al término del curso. formato POM. Nota de aprobación mínima 60%.

Todo estudiante inscripto en cumplimiento del régimen de preiaturas, resulta habilitado para rendir examen final.

Los exámenes con 5 o menos personas inscriptas se tomarán de forma oral.



## CONTENIDOS TEMÁTICOS

# Bloque 1

## Introducción a la Microbiología Microbiología Básica

### Apartado BACTERIOLOGÍA

#### **MÓDULO 1:**

**Generalidades: ubicación de las bacterias dentro de los seres vivos.**

Diferenciación de los dominios celulares procariota y eucariota.

Diferencias estructurales.

Generalidades acerca de los microorganismos. Morfología, estructura y clasificación.

Estructura y ultraestructura celular bacteriana.

Coloraciones microbiológicas.

Taxonomía bacteriana (orden, familia, grupo, especie, subespecie, tipo, biotipo, serotipo).

Fisiología bacteriana.

Efecto de los factores ambientales sobre el desarrollo.

Requerimientos nutricionales, oxígeno; potencial de acción.

Características del crecimiento bacteriano.

Metabolismo bacteriano.

Genética bacteriana.

#### **MÓDULO 2:**

**Acción de los agentes físicos y químicos sobre las bacterias.**

Métodos de esterilización. Plasma de Peróxido de hidrógeno. Tindalización. Incineración, filtración.

Diferentes tipos de filtros, pared porosa, rígida, material fibroso, membranas de celulosa o filtros multiporos.

Diferentes productos químicos. Desinfectantes y antisépticos, acción sobre las bacterias y virus.

**Automatización** en el laboratorio de microbiología. Identificación bacteriana y estudios de susceptibilidad.

Técnicas rápidas, semiautomatizadas o automatizadas, espectrometría de masas.

Automatización de Hemocultivos.

#### **Módulo 3:**

**Bioseguridad en el laboratorio de Microbiología.**



- . Aplicación de los conocimientos de bioseguridad en el laboratorio de Microbiología.
- . Concepto de factores de riesgo microbiológico y otros.
- . Niveles de bioseguridad de los laboratorios microbiológicos.

#### **MÓDULO 4:**

##### **Control de calidad en el laboratorio de microbiología:**

- . Conceptos generales de control de calidad en microbiología.
- . Controles de calidad microbiológicos. Cepas ATCC y otros ceparios internacionales estandarizados.

#### **MÓDULO 5:**

##### **Relación huésped parásito.**

Ecología microbiana, concepto de microbiota humana, proyecto microbioma humano y sus implicancias.

Microbiota específica de las diferentes regiones del cuerpo humano.

Mecanismos de defensa frente a microorganismos. Mecanismos de defensa celular y humoral específicos e inespecíficos.

Factores de virulencia y mecanismos de patogenicidad bacteriana.

#### **MÓDULO 6:**

##### **Antimicrobianos. Resistencias naturales y adquiridas.**

Generalidades acerca de los antimicrobianos y en específico de los antibióticos.

Clasificación: familias de antimicrobianos.

Mecanismos de acción y espectro de acción.

Farmacodinamia y farmacocinética.

Estudio de la sensibilidad antibiótica. Diferentes métodos.

Diferentes mecanismos de resistencia bacteriana: Inactivación. Alteración de la permeabilidad. Modificación del sitio blanco.

Mecanismos de resistencia en los principales géneros de importancia clínica.

Enfoque "Una Salud".

#### **MÓDULO 7:**

##### **Métodos de estudio de las bacterias.**

**Examen microscópico.** Técnicas habituales.

**Principales técnicas de coloración:** Gram, Ziehl- Neelsen, Gomori, Kinyoun. Inmunofluorescencia directa e indirecta. Microscopía de campo oscuro.

**Medios de cultivo.** Principios fundamentales para el desarrollo. Necesidades nutritivas y condiciones físico-químicas óptimas de los medios.

**Principales medios de cultivo.** Sólidos y líquidos. Medios de enriquecimiento, diferenciales y selectivos. Medios de ensayo.

**Técnicas generales de siembra.** Aislamiento en placa.

Obtención de cultivos puros en medios sólidos, semisólidos y líquidos.  
Fundamento de las técnicas diferenciales para bacterias Gram positivas.  
Fundamento de las técnicas diferenciales para bacterias Gram negativas.  
Estudio de las propiedades bioquímicas.  
Pruebas serológicas, generalidades y fundamentos.

## Bloque 2

### Principales géneros de importancia clínica.

Conceptos a desarrollar sobre cada uno de los patógenos de interés médico:

- Ubicación taxonómica.
- Características morfológicas y fisiológicas.
- Estructura antigénica y mecanismos de patogenicidad.
- Significación clínica.
- Diagnóstico de laboratorio.
- Valor del examen directo.
- Características del cultivo.
- Identificación.
- Perfil de sensibilidad a los antimicrobianos.

### MÓDULO 8:

#### Cocos Gram positivos.

- . Género *Staphylococcus*: *S. aureus*, *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*, *S. lugdunensis*, otros *Staphylococcus* coagulasa negativa.
- . Géneros *Streptococcus* y *Enterococcus*.

### MÓDULO 9:

#### Cocos Gram negativos.

Familia *Neisseriaceae*, género *Neisseria*:

- . *Neisseria gonorrhoeae* y *Neisseria meningitidis*
- . *Neisserias* no patógenas.
- . Género *Kingella*.
- . Familia *Moraxellaceae*: *Moraxella catarrhalis*

Cocos gram negativos oxidasa negativos. Género *Acinetobacter*, especie: *Acinetobacter baumannii*.

### MÓDULO 10:

## **Bacilos Gramnegativos fermentadores no exigentes.**

.Orden Enterobacterales. Familia Enterobacteriaceae:

*Escherichia coli*, *Shigella spp.*; *Klebsiella sp.*; *Enterobacter spp.*; *Serratia spp.*; *Proteus spp.*; *Morganella spp.*; *Providencia spp.*; *Salmonella spp.*; *Citrobacter spp.*

Diagnóstico de laboratorio. Identificación por métodos bioquímicos. Estudios serológicos.

Significación clínica de:

Bacilos espirilares curvos y móviles:

- . Género *Campylobacter*.
- . Género *Helicobacter*, especie: *Helicobacter pylori*.
- . Otros bacilos gramnegativos: *Yersinia spp.*

### **MÓDULO 11:**

**Bacilos Gramnegativos fermentadores no enterobacterias y no fermentadores:**

Géneros *Vibrio*, *Aeromonas* y *Plesiomonas*.

**Bacilos Gram negativos no fermentadores no exigentes:**

- . Familia *Pseudomonadaceae*, género *Pseudomonas*, especie *Pseudomonas aeruginosa*.
- . Familia *Xanthomonadaceae*, género *Stenotrophomonas*, especie, *Stenotrophomonas maltophilia*.
- . Familia *Burkholderia*, especie *Burkholderia cepacia*.
- . Géneros *Flavobacterium* y *Alcaligenes*.

### **MÓDULO 12:**

**Bacilos Gram negativos exigentes.**

Género *Haemophilus*. *Haemophilus influenzae*

Otros géneros y especies relevantes:

*Legionella pneumophila*. *Pasteurella multocida*, *Brucella spp.*; *Bordetella pertusis*, *Bartonella henselae*, *Francisella tularensis* y *Gardnerella vaginalis*.

### **MÓDULO 13:**

**Bacterias parásitas intracelulares obligadas.**

Conceptos particulares a desarrollar sobre cada uno de estos patógenos:

- Morfología y estructura antigénica.
- Ciclo de crecimiento.

Familia *Chlamydiaceae*, especies *Chlamydia trachomatis*, *Chlamydomphila pneumoniae* y *Chlamydomphila psittaci*.

Clase *Mollicutes*. Géneros *Mycoplasma* y *Ureaplasma*.

Orden *Rickettsiales*. Géneros *Rickettsia* y *Coxiella*.

## MÓDULO 14

### Bacilos Gram positivos aerobios.

Bacilos Grampositivos aerobios esporulados.

Familia *Bacillaceae*, especies *Bacillus cereus*, *Bacillus anthracis*, *Bacillus subtilis*.

Bacilos Grampositivos aerobios no esporulados.

*Corynebacterium spp.*; *Listeria monocytogenes* y *Erysipelothrix spp.*

## MÓDULO 15:

### Bacterias ácido-alcohol resistentes y semiácido-alcohol resistentes (BAAR).

Conceptos particulares a desarrollar sobre cada uno de estos patógenos:

- Características de su pared celular.
- Aspectos inmunitarios.
- Características del cultivo.
- Diagnóstico de laboratorio.

*Mycobacterium tuberculosis*. Micobacterias no tuberculosas (MNT), *Mycobacterium leprae*.  
*Nocardia sp.* y *Rhodococcus sp.*

## MÓDULO 16

### Espiroquetas.

Conceptos particulares a desarrollar sobre cada uno de estos patógenos:

- Aspectos inmunitarios.
- Características de cultivo.
- Diagnóstico microbiológico.

Géneros *Treponema*, *Borrelia* y *Leptospira*.

## MÓDULO 17

### Bacterias anaerobias.

Conceptos particulares a desarrollar sobre cada uno de estos patógenos:

- Anaerobiosis.
- Procedimiento para aislamiento y diferenciación de las bacterias anaerobias.
- Recolección de muestras.

Bacilos Gramnegativos: *Prevotella spp.*, *Porphyromonas spp.*; *Fusobacterium sp.*,  
*Bacteroides sp.*

Bacilos Grampositivos esporulados: *Clostridium spp.* *Clostridium botulinum*, *Clostridium tetani*, *Clostridium perfringens*, *Clostridium difficile*.

Bacilos Grampositivos no esporulados. *Actinomyces spp.*; *Lactobacillus spp.*;  
*Propionibacterium spp.*

# Bloque 3

## Procesos infecciosos y su algoritmo de estudio microbiológico.

- Definición y generalidades.
- Aspectos clínicos.
- Microbiota asociada.
- Etiopatogenia.
- Tipo de muestras y oportunidad de la toma.
- Recolección de muestras, transporte, conservación y procesamiento.
- Examen directo, cultivo.
- Técnicas diagnósticas inmunológicas y moleculares asociadas a cada proceso.
- Algoritmo de identificación de los agentes etiológicos.
- Interpretación de resultados.

### **MÓDULO 18:**

#### **a. Infecciones de piel y tejidos blandos.**

Tipos de infección, leves, moderadas y severas. Factores predisponentes.

#### **b. Infecciones del tracto urinario.**

Recuento bacteriano e interpretación.

#### **c. Infecciones del tracto gastroentérico.**

Estudios de colonización e infecciones intrahospitalarias.  
Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

#### **d. Infecciones del tracto respiratorio y el viscerocráneo.**

Estudios de colonización e infecciones intrahospitalarias.  
Infecciones comunitarias.

#### **e. Infecciones del tracto genital.**

Infecciones sexualmente transmisibles.  
Importancia del examen directo y examen fresco.

#### **f. Procesos infecciosos invasivos.**

Bacteriemia intermitente, transitoria, continua.  
Sepsis e infecciones endovasculares y asociadas a dispositivos.  
Meningoencefalitis y demás infecciones del SNC.  
Osteomielitis e infecciones articulares.  
Infecciones asociadas a serosas.  
Infecciones asociadas a prótesis.



### **g. Infecciones asociadas al cuidado de la salud.**

Métodos de control de infecciones hospitalarias.  
Comités de infecciones; aporte del laboratorio de Microbiología.

## **Bloque 4**

### **Introducción a la Microbiología** **Microbiología Básica**

#### **Apartado VIROLOGÍA**

#### **MÓDULO 19**

#### **Introducción a la virología.**

Generalidades virales.  
Estructura, taxonomía, genética y patogenia viral.

Aspectos generales del estudio por el laboratorio de virus RNA y DNA: técnicas y algoritmos de identificación viral.

Reacción viral a los agentes físicos y químicos, agentes antivirales y resistencia antiviral.  
Inmunización.

#### **MÓDULO 20**

#### **Virus de interés médico**

#### **Enfermedades producidas por virus de mayor incidencia y relevancia en salud pública.**

- Ubicación taxonómica.
- Características morfológicas y fisiológicas.
- Estructura antigénica y mecanismos de patogenicidad.
- Significación clínica.
- Diagnóstico de laboratorio.
- Vacunas

**Virus respiratorios:** VRS, Ortomixovirus, Paramixovirus, SARS.  
Citomegalovirus, Adenovirus, Picornavirus, Enterovirus, Rinovirus.

#### **Hepatovirus**

Virus de la fiebre amarilla.  
Virus de la inmunodeficiencia humana y HLTV.  
Herpesvirus y HPV.

**Virus entéricos:** Rotavirus y Hantavirus.

**Arbovirus:** Dengue, Zika y Chikungunya. Ébola.



## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Murray R. Patrick y col. Microbiología-Editorial: ELSEVIER Año: 2013-Edición: 7a
- Prats. Guillem y col-: Microbiología Editorial: Panamericana Año: 2013-Edición: 1ra
- Madigan T. Michael-Brock. Biología de los microorganismos-Editorial: Pearson-Año:2015-Edición 14<sup>a</sup>
- Koneman y col. Diagnóstico Microbiológico-Editorial: Panamericana-2008-Edición 6<sup>a</sup>
- Jawetz -Microbiología Médica- 25-edición- 2013 - A LANGE medical book
- Brock Thomas y col; Microbiología. 6ta. Ed 1993
- Bailey and Scott's; Diagnóstico Microbiológico 13 ed. 2013
- Zinsser y col, Microbiología. Editorial Panamericana. 1996. 20° edición. Prescott y col. Microbiología. 7<sup>a</sup> Edición. 2008 Ed. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid
- Mandell, G y col. Enfermedades Infecciosas: Principios y práctica. 7a edición. | Elsevier 2012.
- Temas de Bacteriología y Virología Médica. Departamento de Bacteriología y Virología. Facultad de Medicina. UdelaR. Oficina del Libro. 3<sup>a</sup> Edición, 2008.

## **WEBGRAFÍA**

Página de la Sociedad Americana de Microbiología. Sectores de interés para la docencia (fotos, etc) En inglés. <http://www.isid.org> Sociedad Internacional de Enfermedades Infecciosas. <http://www.asm.org>.

Organización Mundial de la Salud. En inglés y español. Todos los temas de salud. Enfermedades emergentes, epidemias, etc. En inglés y español. <http://www.oms.org>  
<http://www.who.int/es/index.html>

Representación en Uruguay de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), permite acceder a la Biblioteca Virtual en Salud (BVS) de países de América y a otros recursos en línea de la OPS y de la Organización Mundial de la Salud. En español. <http://www.ops.org.uy>

Clínica de Enfermedades Infecciosas. Facultad de Medicina <http://www.infecto.edu.uy/>

Página del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de USA. En español y en inglés. <http://www.cdc.gov/spanish/default.htm>

Página del Servicio de antimicrobianos. Dpto. Bacteriología. Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas (INEI) - ANLIS "Dr. Carlos G. Malbrán". Argentina. <http://antimicrobianos.com.ar/>

Red de microbiología. En inglés. <http://pathmicro.med.sc.edu/book/welcome.htm>  
<http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/foodborne/index.htm>



**ESCUELA UNIVERSITARIA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**  
FACULTAD DE MEDICINA - UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

