



## **PROGRAMA DE CURSO**

### **MICROBIOLOGÍA A 2022**

#### **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 y la dedicación horaria total prevista de 230 horas teóricas.

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

Coordinación:

Prof. Adj. Lic. Walter VICENTINO FERNÁNDEZ

Asistentes: Lic. Jaime GARCÍA LEMOS

Lic. ic. María Belén MAIDANA OTTE

Lic. Mauricio MÉNDEZ PEYRE

Ayudantes de clase:

Lic. Jhoseline BONFRISCO DOMÍNGUEZ

Br. Caroline DUARTE

Lic. Lucía TORTOSA

Colaboradores honorarios:

Lic. Yenifer ACEVEDO YÁÑEZ

#### **ORGANIZACIÓN GENERAL DEL CURSO**

Fecha de inicio 2022: 14 de marzo

Fecha de finalización 2022: 30 de junio

Encuentros a través de la plataforma Zoom meetings ®

Encuentros presenciales si el contexto de pandemia por Covid 19 lo permite

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

Ganancia del curso: deberá rendir dos parciales y obtener un mínimo de 50% en cada uno

Aprobación de la asignatura: puede hacerse por 2 vías

- a) exoneración- por la aprobación de 2 parciales virtuales o presenciales. Cada uno de los parciales deberá tener una calificación igual o mayor al 50% y el promedio entre ambos deberá ser 70% o mayor.
- b) Aprobación de un examen final presencial o virtual. Nota de aprobación mínima 60% a rendirse al término del curso y supeditado a las condiciones epidemiológicas del momento.

Todo estudiante inscripto en cumplimiento del régimen de previaturas, resulta habilitado a rendir examen final.

Los exámenes con número de inscriptos de 5 o menos podrán ser tomados oralmente.

## **FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS GENERALES**

El programa de Microbiología A – Bacteriología y Virología del octavo semestre de la Licenciatura en Laboratorio Clínico apunta a la introducción del estudiante en esta rama de la Patología Clínica y sus aspectos más 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 el 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. 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. Adquirir dominio de los métodos diagnósticos y algoritmos a adoptar para el estudio de los diferentes materiales que se deben procesar de acuerdo a las diferentes situaciones clínicas.

## **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Se imparten clases teóricas y talleres interactivos a través de la plataforma de videoconferencias Zoom Meetings®, los que a su vez se respaldan en medios audiovisuales disponibles a lo largo de todo el curso en el Entorno Virtual de Aprendizaje 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.

## **CONTENIDOS TEMÁTICOS**

### MODULO I – 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, etc.)
- Fisiología bacteriana. Efecto de los factores ambientales sobre el desarrollo. Requerimientos nutricionales, oxígeno; potencial de acción. Características del crecimiento bacteriano.
- Metabolismo bacteriano.
- Genética bacteriana.
- Generalidades de estructura y taxonomía viral.

[13 clases de 1 hora de duración]

### MODULO II – 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.

[6 clases de 1 hora de duración]

### MODULO III – 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 fisico-químicas óptimas de los medios.
- Principales medios de cultivo. Sólidos y líquidos. Medios de enriquecimiento, diferenciales y selectivos.
- 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 fundamento.
- Automatización en el laboratorio de microbiología. Identificación bacteriana y estudios de susceptibilidad. Técnicas rápidas, semiautomatizadas o automatizadas, espectrometría de masas. Automatización de Hemocultivos

[16 clases de 1 hora de duración]

### MODULO IV – 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. Barreras. Mecanismos de defensa celular y humoral específicos e inespecíficos.
- Factores de virulencia y mecanismos de patogenicidad bacteriana.

[3 clases de 1 hora de duración]

### MODULO V – Antimicrobianos. Resistencias naturales y adquiridas.

- Generalidades acerca de los antimicrobianos y en específico de los antibióticos.
- Mecanismos de acción. Clasificación. Espectro.
- 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 cocos Gram positivos.
- Mecanismos de resistencia en bacilos Gram negativos.

[4 clases de 1 hora de duración]

### MÓDULO VI - Cocos Gram-positivos

- Género *Estafilococos*: ubicación taxonómica. Morfología, fisiología, estructura antigénica. Mecanismos de patogenicidad. Genética. Significación clínica. Diagnóstico de laboratorio.
- Especies más significativas (*S. aureus*, *S. saprophyticus*, *S. lugdunensis*, ejemplos de estafilococos coagulasa negativos desatacables)
- Resistencia a los antibióticos; a los agentes físicos y químicos. Tipificación.

- Géneros *Streptococcus* y *Enterococcus*: ubicación taxonómica. Morfología, fisiología, estructura antigénica. Distintos grupos y su significación clínica. Mecanismos de patogenicidad. Genética. Diagnóstico de laboratorio.

[4 clases de 1 hora de duración]

### MODULO VII – Cocos Gram negativos

- Familia *Neisseriaceae*: ubicación taxonómica, características morfológicas, fisiológicas y estructura antigénica. Género *Neisseria*: diferencias entre las especies.
- *Neisseria gonorrhoeae*: significación clínica, diagnóstico de laboratorio, valor del examen directo, características del cultivo, identificación.
- *Neisseria meningitidis*: significación clínica, diagnóstico de laboratorio.
- *Neisseria* no patógenas. Género *Kingella*.
- Familia *Moraxellaceae*: *Moraxella catarrhalis*, características morfológicas y fisiológicas, significación clínica, diagnóstico de laboratorio, características del cultivo e identificación.

[3 clases de 1 hora de duración]

### MODULO VIII – Bacilos Gram-negativos fermentadores no exigentes.

- Familia *Enterobacteriaceae*. Taxonomía, morfología, fisiología y estructura antigénica.
- Diagnóstico de laboratorio. Identificación por métodos bioquímicos. Estudios serológicos.
- Significación clínica de: *Escherichia coli*, *Shigella sp*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp*, *Serratia sp*, *Proteus sp*, *Morganella sp*, *Providencia sp*, *Salmonella sp*, *Citrobacter sp*.
- Bacilos espirilares curvados y móviles. Género *Campylobacter*. Género *Helicobacter*, especie: *Helicobacter pylori*.
- Otros bacilos Gram negativos: *Yersinia sp*
- Cocos gram negativos oxidasa negativos. Género *Acinetobacter*, especie: *Acinetobacter baumannii*.

[3 clases de 1 hora de duración]

### MODULO IX – Bacilos Gram negativos fermentadores no enterobacterianos 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*. Taxonomía, morfología, fisiología y estructura antigénica. Diagnóstico de laboratorio, métodos de identificación, significación clínica e interpretación de resultados.
- Familia *Burkholderia*, especie *Burkholderia cepacea*. Géneros *Flavobacterium* y *Alcaligenes*. Taxonomía, morfología, fisiología y estructura antigénica. Diagnóstico de laboratorio, métodos de identificación, significación clínica e interpretación de resultados.

[2 clases de 1 hora de duración]

### MODULO X - Bacilos Gram negativos exigentes

- Género *Haemophilus*. Fisiología y estructura antigénica. Características de cultivo. Significación clínica. Diagnóstico de laboratorio.
- Otros géneros y especies relevantes: *Legionella pneumophila*. *Pasteurella multocida*, *Brucella sp*, *Bordetella pertussis*, *Bartonella henselae*, *Francisella tularensis* y *Gardnerella vaginalis*. Morfología. Fisiología y estructura antigénica. Características de los cultivos. Significación clínica. Diagnóstico de laboratorio.

[2 clases de 1 hora de duración]

### MODULO XI - Bacterias parásitas intracelulares obligadas

- Familia Chlamydiaceae, especies *Chlamydia trachomatis*, *Chlamydophila pneumoniae* y *Chlamydophila psittaci*. Morfología y estructura antigénica. Ciclo de crecimiento. Diagnóstico de laboratorio. Significación clínica.
- Clase Mollicutes. Géneros *Mycoplasma* y *Ureaplasma*. Características morfológicas y estructura. Fisiología y metabolismo. Diagnóstico de laboratorio. Significación clínica.
- Orden Rickettsiales. Géneros *Rickettsia* y *Coxiella*. Características morfológicas. Diagnóstico de laboratorio. Significación clínica.

[2 clases de 1 hora de duración]

#### MODULO XII - Bacilos Gram positivos aeróbios.

- Caracterización general, morfología, fisiología, estructura antigénica y mecanismos de patogenicidad. Características del cultivo. Diagnóstico de laboratorio. Significación clínica de: *Corynebacterium sp*, *Listeria monocytógenes* y *Erysipelotrix sp*.
- Bacilos Gram positivos aerobios esporulados. Morfología, fisiología, estructura antigénica y patogenicidad. Características del cultivo. Diagnóstico de laboratorio. Significación clínica. Familia Bacillaceae, especies *Bacillus cereus*, *Bacillus anthracis*, *Bacillus subtilis*.

[2 clases de 1 hora de duración]

#### MODULO XIII – Bacterias ácido-alcohol resistentes y semiácido-alcohol resistentes

- BAAR. Generalidades de las Mycobacterias. Características de su pared celular, fisiología, requerimientos nutricionales, metabolismo. Determinantes de patogenicidad. Aspectos inmunitarios. Características del cultivo. Diagnóstico de laboratorio de: *Mycobacterium tuberculosis*. Mycobacterias atípicas, *Mycobacterium leprae*.
- BSAAR. Patogenia y diagnóstico de laboratorio de: *Nocardia sp* y *Rhodococcus sp*

[2 clases de 1 hora de duración]

#### MODULO XIV - Espiroquetas

- Géneros *Treponema* y *Borrelia*. Características generales, morfología, fisiología y patogenicidad. Aspectos clínicos. Diagnóstico de laboratorio.
- Género *Leptospira*. Características generales, morfología, fisiología y patogenicidad. Aspectos clínicos. Diagnóstico de laboratorio.

[1 clase de 1 hora de duración]

#### MODULO XV - Bacterias anaerobias.

- Generalidades. Morfología y fisiología. Anaerobiosis. Procedimiento para aislamiento y diferenciación de las bacterias anaerobias. Recolección. Examen directo. Selección de medios de cultivo para aislamiento primario. Sistemas de anaerobiosis. Significación clínica de las diferentes bacterias anaerobias.
- Bacilos Gram positivos esporulados: *Clostridium*, etc. Ubicación taxonómica Morfología. Estructura. Diagnóstico de laboratorio. Significación clínica.
- Cocos Gram positivos. Ubicación taxonómica. Morfología. Diagnóstico de laboratorio. Significación clínica.
- Bacilos Gram negativos: *Prevotella sp*, *Porphyromonas sp*, *Fusobacterium sp* *Bacteroides sp*. Morfología. Diagnóstico de laboratorio. Significación clínica.
- Bacilos Gram positivos no esporulados. *Actinomyces sp*, *Lactobacillus sp*, *Propionibacterium sp*.

[2 clases de 1 hora de duración]

#### MODULO XVI - Procesos infecciosos y su algoritmo de estudio microbiológico

a – Infecciones de piel y tejidos blandos.

- Definición y generalidades. Tipos de lesión. Agentes etiológicos asociados. Recolección de muestras, transporte, conservación y procesamiento.

Técnicas bacteriológicas. Examen directo, cultivo. Algoritmo de identificación de los agentes. Interpretación de resultados.

- Pie diabético. Consideraciones especiales y principales agentes causantes de infección.

[1 clase de 1 hora de duración]

b – Infecciones del tracto urinario.

- Definición y generalidades. Agentes más frecuentes causantes de infección. Métodos de obtención de la muestra, transporte, conservación y procesamiento. Selección de los medios de cultivo. Algoritmo de identificación de los agentes. Interpretación de los resultados.

[1 clase de 1 hora de duración]

c – Infecciones del tracto gastroentérico.

- Definición y generalidades. Microbiota entérica y agentes más frecuentes causantes de infección. Toma de muestra, transporte, conservación y procesamiento. Coprocultivo, hisopados rectales. Algoritmos de identificación de agentes patógenos. Interpretación de resultados.

[1 clase de 1 hora de duración]

d – Infecciones del tracto respiratorio y el viscerocráneo.

- Definición y generalidades. Microbiota del tracto respiratorio superior y agentes etiológicos más frecuentes de infección a nivel respiratorio alto y viscerocraneal. Toma de muestras: exudados nasal, faríngeo, ótico y conjuntival. Transporte, conservación y procesamiento. Algoritmos de identificación de agentes patógenos, valor del examen directo e interpretación de resultados.
- Agentes etiológicos más frecuentes de infección a nivel de tracto respiratorio inferior. Toma de muestras de expectoración, secreciones traqueales, materiales de fibrobroncoscopia, lavado bronquiolo-alveolar y cepillado bronquial. Procesamiento, examen directo y cultivo. Algoritmos de identificación de agentes patógenos, valor del examen directo e interpretación de resultados

[2 clases de 1 hora de duración]

e – Infecciones del tracto genital.

- Infección genital en la mujer, específica e inespecífica. Microbiota del tracto genital femenino a lo largo del ciclo vital y agentes etiológicos más frecuentes de infección. Toma de muestra, conservación, procesamiento e interpretación de resultados.
- Infección genital en el hombre, específica e inespecífica. Principales agentes patógenos. Toma de muestra, conservación, procesamiento e interpretación de resultados.

[1 clase de 1 hora de duración]

f – Procesos infecciosos invasivos.

- Definiciones y generalidades. Bacteriemia intermitente, transitoria, continua. Sepsis e infecciones endovasculares y asociadas a dispositivos. Agentes más frecuentes de endocarditis bacteriana. Recolección del material, oportunidad de la toma, selección de los medios, incubación, repiques. Procesamiento de hemocultivos, algoritmo de identificación de los agentes e interpretación de los resultados.
- Meningoencefalitis y demás infecciones del SNC
- Osteomielitis e infecciones articulares.
- Pleuritis, pericarditis, peritonitis y demás infecciones asociadas a serosas.
- Infecciones asociadas a prótesis traumatológicas.

[1 clase de 1 hora de duración]

g – Infecciones intrahospitalarias.

- Diferentes tipos de infección. Epidemiología, etiología y patogenia. Métodos de control de las infecciones hospitalarias. Comités de infecciones, aporte del laboratorio de microbiología.

#### MODULO XVII - Bioseguridad en el laboratorio microbiología

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

[1 clase de 1 hora de duración]

#### MODULO XVIII - Control de calidad en el laboratorio de microbiología

[1 clase de 1 hora de duración]

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

#### MODULO XIX - Microbiología de los alimentos y aguas

- Enfermedades transmitidas por alimentos. Principales agentes etiológicos. Epidemiología local y mecanismos de vigilancia.
- Estudio de los métodos de control. Normativa vigente.
- Algoritmos de estudio microbiológico de alimentos y aguas.

[1 clase de 1 hora de duración]

#### MODULO - XX - Biología viral

- Generalidades virales. Estructura, taxonomía, genética y patogenia viral. Bacteriófagos.
- Enfermedades producidas por virus de mayor incidencia y relevancia en salud pública.
- 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.

[2 clases de 1 hora de duración]

#### MODULO XXI - Virus de interés médico

- Virus respiratorios: VRS, Ortomixovirus, Paramixovirus, SARS, Citomegalovirus, Adenovirus, Picornavirus, Enterovirus, Rinovirus. Características, patología e identificación.
- Hepatovirus. Características, patología e identificación.
- Virus de la inmunodeficiencia humana y HLTV. Características, patología e identificación.
- Herpesvirus y HPV. Características, patología e identificación.
- Virus entéricos, Rotavirus y Hantavirus. Características, patología e identificación.
- Arbovirus: Dengue, Zika y Chikungunya. Ébola. Virus de la fiebre amarilla. Características, patología e identificación.

[6 clases de 1 hora de duración]

#### MODULO XXII – Inmunización antibacteriana y viral

- Reseña histórica e introducción. Tipos de inmunización. Componentes de una vacuna. Principios de la vacunación. Clasificación de las vacunas.
- Vacunas existentes y esquema de vacunación del Uruguay.

[1 clase de 1 hora de duración]

- Fundamento de las técnicas de biología molecular.

#### MÓDULO XXIII – Biología molecular aplicada a la microbiología

- Generalidades aplicables a la identificación de microorganismos.
- Generalidades aplicables a la búsqueda de mecanismos de resistencia.
- Técnicas de Biología Molecular de uso más extendido.

[1 clase de 1 hora de duración]

## BIBLIOGRAFÍA

- Autor: Murray R. Patrick y col. Microbiología-Editorial: ELSEVIER Año: 2013-Edición: 7a
- Autor: Prats. Guillem y col-: Microbiología Editorial: Panamericana Año: 2013-Edición: 1ra
- Autor: Madigan T. Michael -Brock. Biología de los microorganismos-Editorial: Pearson- Año: 2015-Edición 14<sup>a</sup>
- Autor: Koneman y col. Diagnóstico Microbiológico-Editorial: Panamericana-2008-Edición 6a
- Autor: Jawetz -Microbiología Médica- 25-edición- 2013 - A LANGE medical book
- Autor: Brock ,Thomas y col ; Microbiología.
- Autor: Bailey and Scoth ; Diagnóstico Microbiológico.
- Autor: Zinsser y col, Microbiología. Editorial Panamericana. 1996. 20° edición.
- Autor: Prescott y col- Microbiología. 7ª Edición. 2008 Ed. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid
- Autor: 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. 3ª Edición, 2008.

## WEBGRAFÍA

- <http://www.asm.org> [ING]  
Página web de la Sociedad Americana de Microbiología.
- <http://www.isid.org> [ING]  
Página web de la Sociedad Internacional de Enfermedades Infecciosas.
- <http://www.oms.org> [ESP] <http://www.who.int/es/index.html> [ING] Página de la Organización Mundial de la Salud.  
(Todos los temas de salud. Enfermedades emergentes, epidemias, etc.)
- <http://www.ops.org.uy> [ESP]  
Página web de la representación en Uruguay de la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS) que 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.infecto.edu.uy/> [ESP]  
Página web de la Clínica de Enfermedades Infecciosas de la Facultad de Medicina de la UdelaR.
- <http://www.microbiol.org/> [ING]  
Página web de la Red Microbiológica Internacional.
- <http://pathmicro.med.sc.edu/book/welcome.htm> [ING]  
Libro de texto disponible online Microbiology and Immunology de la Facultad de Medicina de la Universidad de Carolina del Sur.
- <http://www.prenhall.com/bookbind/pubbooks/brock> [ING]
- Libro de texto disponible online Biology of Microorganisms, en su octava edición.
- <http://www.kcom.edu/faculty/chamberlain/index.htm> [ING]  
Página web de microbiología médica de apoyo para estudiantes.
- <http://www.cdc.gov/spanish/default.htm> [ING]  
Página web del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de EEUU.
- <http://secuslugo.lugo.usc.es/ecoli> [ESP]

Página web del laboratorio de Referencia de E. coli. Lugo España.

- [http://www.msp.gub.uy/salud\\_po.html](http://www.msp.gub.uy/salud_po.html)  
Guía de consenso disponible online del MSP para el manejo global de las infecciones por SAMAR.COM
- <https://www.nlm.nih.gov/>[ING]  
Página web de la Biblioteca Nacional de Médica de EEUU.
- <https://www.seimc.org/>[ESP]  
Página web de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.
- <http://www.higiene.edu.uy/>[ESP]  
Página web del Instituto de Higiene “Prof. Arnoldo Berta” de la Facultad de Medicina, de la UdelaR