



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Bioquímica  
Area: Microbiología

(Programa del año 2020)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
MICROBIOLOGIA	LIC. EN BIOTECNOLOGÍA	7/17- CD	2020	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
VEGA, ALBA EDITH	Prof. Responsable	P.Tit. Exc	40 Hs
ESCUDERO, MARIA ESTHER	Prof. Co-Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
FAVIER, GABRIELA ISABEL	Prof. Co-Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
CACERES, CLAUDIA SOLEDAD	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
LUCERO ESTRADA, CECILIA STELLA	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
ARISMENDI SOSA, ANDREA CELESTE	Auxiliar de Laboratorio	A.1ra Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	5 Hs	Hs	4 Hs	9 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
22/09/2020	18/12/2020	13	120

### IV - Fundamentación

La Microbiología es una ciencia que estudia aspectos básicos de las células microbianas tales como su estructura, metabolismo, crecimiento y genética e introduce el empleo de técnicas básicas, de cultivo y moleculares para su comprensión. El programa contiene los conocimientos básicos orientados a formar licenciados en biotecnología con una visión amplia y actualizada de los microorganismos, integrando los conceptos para comprender el papel que juegan en la transformación del planeta y el impacto en nuestra sociedad basados en sus aplicaciones para la fabricación de nuevos alimentos, tratamiento de residuos y la producción de enzimas y antibióticos, entre otras.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Proporcionar los aspectos básicos de diversos microorganismos procariotas, eucariotas y bacteriófagos a través del estudio de su estructura, función, diversidad metabólica y genética microbiana.

Adquirir destreza en técnicas asepticas y en el manejo del instrumental del laboratorio de Microbiología, con especial énfasis en la observación microscópica, aislamiento e identificación de los microorganismos.

Proveer conocimientos generales del uso aplicado de los microorganismos como principales responsables en la eliminación de los contaminantes de nuestro entorno y en el desarrollo de distintos procesos biotecnológicos.

Estimular al alumno a la búsqueda de información y manejo de bibliografía científica en temas específicos.

## VI - Contenidos

### PROGRAMA ANALÍTICO Y/O DE EXAMEN

Unidad 1- Los microorganismos. Posición de los microorganismos en el mundo vivo. El mundo microbiano. Importancia de los microorganismos: patológica, industrial, agrícola, higiénica. Introducción a la microbiología de los alimentos. Rol de los microorganismos en la naturaleza. Ecología microbiana. Interacciones microbianas. Microorganismos de uso industrial: características. Fuentes de microorganismos industrialmente importantes. Mejoramiento de cepas de interés industrial. Organismos Genéticamente Modificados (OGM). Fundamentos de microscopía óptica, de fluorescencia, confocal. Microscopía electrónica de transmisión y barrido.

Unidad 2- Morfología de las bacterias. Agrupaciones celulares. Estudios comparativos de la célula procariota y eucariota. Estructura celular de las bacterias. Relación entre estructura y función. Nucleoide. Membrana citoplasmática. Funciones. Transporte y sistemas de transporte. Pared celular. Peptidoglicano. Membrana externa de bacterias Gram negativas. Citoplasma. Inclusiones celulares. Vesículas gasíferas. Flagelos. Movimientos tácticos. Fimbrias y pelos. Cápsula. Capa mucosa. Endosporas. Biofilm: formación, características, comunicación intercelular. Impacto industrial y ambiental.

Unidad 3- Protistas: clasificación, géneros principales, endosimbiosis primaria y secundaria. Hidrogenosoma. Hongos. Clasificación. Micelio. Reproducción asexual y sexual. Levaduras. Características morfológicas. Reproducción sexual y sexual. Usos. Cultivo. Algas. Pigmentos. Características estructurales, nutricionales y metabólicas. Ecología. Cultivo. Cianobacterias. Cianobacterias fijadoras de nitrógeno. Características estructurales, metabólicas y nutricionales. Cultivo. Principales usos.

Unidad 4- Esterilización y desinfección. Agentes físicos. Temperatura. Valor D, Z y F. Radiación ultravioleta, ionizante. Filtración, flujo laminar. Agentes químicos específicos: ácidos, álcalis, sales, metales pesados, halógenos, alquilantes, agentes tensioactivos, alcoholes, otros solventes orgánicos, colorantes. Determinación de la potencia de desinfectantes. Agentes antimicrobianos: mecanismos de acción y resistencia. Medición de la actividad antimicrobiana. Bioseguridad.

Unidad 5- Fisiología bacteriana. Nutrición. Elementos energéticos y constitutivos. Fuente de energía. Elementos específicos. Condiciones físico-químicas. Metabolismo. Autótrofos. Heterótrofos. Reacciones energéticas en las fermentaciones. Posibles vías del piruvato. Vía del fosfogluconato. Respiración. Metabolismo aerobio y anaerobio. Transporte de electrones, citocromos. Metabolismo autótrofo. Fotosíntesis. Biosíntesis del peptidoglicano.

Unidad 6- Virus. Propiedades generales. Concepto de viroide y priones. Estructura y tamaño de los virus. Composición química. Reacciones a los agentes físicos y químicos. Clasificación. Bacteriófagos. Virulento. Ciclo lítico. Moderado. Ciclo lisogénico. Virus modelos: Fagos de la serie T y fago lambda.

Unidad 7- Genética bacteriana. Cromosoma procariota. Replicación del cromosoma bacteriano. Función de genes estructurales y reguladores. Operón. Mutación: espontánea e inducida. Distintos tipos de mutaciones. Selección de mutantes. Adaptación. Recombinación genética: transformación, transducción, conjugación. Plásmidos. Tipos. Episoma. Transposones y secuencias de inserción. Generalidades de la regulación génica. Principales tipos: control negativo: represión e inducción. Control positivo.

Unidad 8- Metodología general para el estudio de los microorganismos. Medios de cultivos comunes y especiales. Aislamiento de bacterias aerobias y anaerobias. Identificación: pruebas bioquímicas para bacterias aerobias y anaerobias. Métodos moleculares: reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y sus variantes; aplicaciones. Cultivo celular. Inoculación en embrión de pollo. Conservación de los microorganismos.

Unidad 9- Crecimiento bacteriano: división celular. Sistema de cultivos. Cultivos discontinuos (batch). Parámetros de crecimiento: velocidad específica de crecimiento y tiempo de duplicación. Curva de crecimiento. Fases. Variables. Rendimiento. Sistema continuo: quimiostato. Métodos de estimación de biomasa: recuento, masa y actividad celular. Temperatura y otros factores ambientales que afectan al crecimiento.

Unidad 10- Filogenia. Relojes moleculares. Análisis evolutivos: métodos analíticos. Secuenciación. Árbol filogenético. Secuencias firma. Sondas. Hibridación fluorescente in situ (FISH). Ribotipado. Sistemática microbiana. Análisis fenotípico: ácidos grasos (FAME). Análisis genotípicos: hibridación DNA-DNA, AFLP y secuencias multilocus. Clasificación y nomenclatura. Manual Bergey.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los Trabajos Prácticos están diseñados para que el estudiante adquiera las habilidades y destrezas del campo de conocimiento (Microbiología) respecto a normas de bioseguridad, técnicas asépticas, cultivo e identificación de microorganismos, control del crecimiento. La práctica está articulada con la teoría.

- 1.- Seguridad en el laboratorio de Microbiología. Esterilización: por calor seco y calor húmedo. Manejo del autoclave. Tyndalización. Esterilización por membrana. Preparación de material para esterilizar. Controles de esterilidad y esterilización.
- 2.- Preparación de medios de cultivo para bacterias aerobias, anaerobias y hongos. Medios para pruebas bioquímicas.
- 3.- Siembras y trasplante en medios líquidos, sólidos, semisólidos.
- 4.- Morfología de los microorganismos y métodos de tinción de bacterias. Cianobacterias, algas, hongos y protistas. Observación en fresco. Utilización del microscopio.
- 5.- Aislamiento de bacterias aerobias, anaerobias y esporuladas. Métodos para obtener la anaerobiosis.
- 6.- Pruebas bioquímicas para bacterias aerobias y anaerobias. Clasificación según el Manual Bergey.
- 7.- Genética microbiana: mutaciones de resistencia a los antibióticos. Acción mutagénica de la luz ultravioleta. Mecanismos de resistencia. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)
- 8.- Bacteriófago. Cultivos. Placas de lisis. Titulación.
- 9.- Crecimiento microbiano. Sistema batch y continuo Curvas de crecimiento. Determinación de parámetros de crecimiento: velocidad específica de crecimiento,  $t_d$  (tiempo de duplicación), lag (periodo de latencia); Y (rendimiento); q (coeficiente metabólico); D (velocidad de dilución).
- 10.- Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Tipos de PCR. Principales aplicaciones en Microbiología. Extracción de DNA. Electroforesis en geles.

## VIII - Regimen de Aprobación

Para aprobar la asignatura el estudiante deberá regularizar la misma mediante la aprobación de los trabajos prácticos y parciales tanto teóricos como prácticos de acuerdo al siguiente reglamento:

- 1- El estudiante deberá realizar la totalidad de los trabajos prácticos, cuyo temario y fecha de realización se conocerá al comenzar el cuatrimestre.
- 2- Antes de comenzar cada trabajo práctico el alumno deberá consultar la guía de trabajos prácticos de la asignatura y complementar el estudio con las explicaciones y/o teorías relacionadas al tema del mismo.
- 3- Los estudiantes serán evaluados por los docentes para verificar sus conocimientos en forma oral o escrita, antes, durante o al finalizar el trabajo práctico
- 4- Los estudiantes deberán aprobar el 100% de los trabajos prácticos. Para tener derecho a la recuperación de los mismos se deberá asistir y aprobar de primera instancia el 75% de los trabajos prácticos.
- 5- Los estudiantes deberán rendir tres exámenes parciales teóricos y un parcial práctico en las fechas establecidas para cada comisión.
- 6- La no asistencia a los trabajos prácticos y/o evaluaciones parciales se considerará como reprobado.
- 7- Los estudiantes deberán aprobar el 100% de las evaluaciones parciales. Cada parcial tendrá dos recuperaciones.
- 8- Al finalizar el curso, los estudiantes deberán asistir a una jornada de integración con la exposición de un mapa conceptual de la asignatura elaborado en forma personal.

En todos los casos el estudiante deberá:

Tener un comportamiento en clases y trabajos prácticos acorde con su calidad de estudiante universitario. Presentarse a los trabajos prácticos correctamente uniformado con delantal limpio y cabello corto o recogido, uñas cortas y limpias y calzado cerrado.

### EXAMEN FINAL

El estudiante deberá aprobar un examen final teórico en base al Programa Analítico y/o de Examen.

Considerando que el curso cuenta con una carga horaria importante de trabajos prácticos de laboratorio, la realización de la parte experimental resulta esencial para completar la formación básica y profesional de los estudiantes; esto es, que el estudiante aplique las Normas de Seguridad en el manejo de materiales biológicos, adquiera destreza y habilidad en técnicas asépticas, el manejo de instrumental del laboratorio de Microbiología y logre una correcta correlación de las mismas con los conceptos teóricos brindados. Por lo tanto, no existe la alternativa de EXAMEN FINAL LIBRE para esta asignatura.

## IX - Bibliografía Básica

[1] Madigan M.T., Martinko J.M., Bender K.S., Buckley D.H., Stahl D.A.. Brock. Biología de los Microorganismos. 14<sup>a</sup> ed. Ed Pearson, USA. 2015.

- [2] Tortora, G.J; Funke,B.R.; Case,C.L. Introducción a la Microbiología. 12ª ed. Ed Médica Panamericana.2017.
- [3] Jawetz, E.; Melnick,J.L.;Adelberg, E.A. Microbiología Médica. 19ª ed Ed El Manual Moderno. 2008.
- [4] Murray,P.R.; Baron,EJ.; Jorgensen,T.H.; Pfaller,M.A.;Yolken R.H. Clinical Microbiology Vol.1 y 2, 8ª ed. ASM, Washington, D.C. 2003.
- [5] Mac Fadin, J.F. Pruebas Bioquímicas para la Identificación de Bacterias de Importancia Clínica. Ed. Médica Panamericana,2004.
- [6] Forbes,B.A.; Sahn, D.F.; Weissfeld, A.S. Bayley y Scott. Diagnóstico Microbiológico. 11ª ed. Ed Médica Panamericana.2004

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Second Edition. Editorial Springer, NY, EEUU. 2012. Disponible en <https://www.springer.com/series/4157>).
- [2] Publicaciones periódicas en revistas científicas:
- [3] Microbiology and Molecular Biology Reviews Ed ASM.
- [4] Food Protection Trends Ed International Association for Food Protection.
- [5] Journal of Clinical Microbiology ASM (USA)
- [6] Applied and Environmental Microbiology ASM (USA)
- [7] Anaerobe. Ed Academic Press
- [8] Paginas web:
- [9] <http://PubMed>
- [10] <http://www.textbookofmicrobiology.net>
- [11] <http://pathmicro.med.sc.edu/book>
- [12] <http://www.microbiologia.com.ar>
- [13] <http://www.biologia.edu.ar>
- [14] Recursos educativos abiertos (REA): Scielo

## XI - Resumen de Objetivos

El objetivo de la asignatura Microbiología es proporcionar al estudiante conocimientos generales y básicos de microorganismos procariotas, eucariotas y virus en aspectos de estructura y función; filogenia; metabolismo; genética microbiana y transferencia génica; control del crecimiento por métodos físicos y químicos; aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos.

## XII - Resumen del Programa

Los contenidos mínimos del Curso de Microbiología fueron aprobados en el Plan de Estudios según Ord. CS 7/17 y son los siguientes:

- 1- Estructura microbiana. Relación entre estructura y función.
- 2- Bacterias. Cianobacterias, algas, hongos y protistas.
- 3- Esterilización y desinfección. Bioseguridad.
- 4- Metabolismo.
- 5- Virus y Bacteriófagos.
- 6- Genética Microbiana.
- 7- Metodología general para el estudio de los microorganismos.
- 8- Crecimiento microbiano.
- 9- Biología molecular aplicada a la Microbiología.
- 10-Taxonomía y filogenia microbiana.

## XIII - Imprevistos

Teniendo en cuenta el decreto N° 297/2020 del Poder Ejecutivo Nacional que determinó el aislamiento social preventivo y obligatorio, fijado en relación con el COVID-19 y las siguientes resoluciones Res Rectoral N°388/20 de suspensión de actividades académicas presenciales y Res Facultad Química, Bioquímica y Farmacia N° 304/20 donde establece que serán válidas todas las estrategias académicas virtuales que los equipos docentes acuerden para dictar los contenidos disciplinares mínimos de su materia. El equipo docente desarrollará el dictado virtual de la materia en la plataforma Google Classroom

donde se pondrá a disposición de los estudiantes todo el material didáctico (Bibliografía básica, clases en ppoint y videos, guías de Trabajo practicos; tutoriales de actividades de laboratorio y los links de audios de explicación de la teoría).

Asimismo, se establecerá comunicación a través de mail, WhatsApp y herramientas virtuales como Google Meet, Hangout para consulta.

Se evaluarán los contenidos de teoría y prácticos en parciales que se enviarán por mail con un tiempo de 1.30h, acordado con los estudiantes para resolución del mismo. Se realizará una evaluación constante a través de actividades de integración como elaboración de mapas conceptuales, infogramas y participación en foros, etc.

Las actividades de laboratorio para adquirir las habilidades y destrezas en el manejo de técnicas microbiológicas se realizarán cuando se autoricen las actividades presenciales.

#### **XIV - Otros**