

Programa de MICROBIOLOGÍA GENERAL

Carrera: *Licenciatura en Biotecnología*

Asignatura: *Microbiología General*

Núcleo al que pertenece: *Obligatorio (Ciclo Inicial)*¹

Profesores/as: Raúl Gabriel Ferreyra; Danay Valdez La-Hens; Lucrecia Delfederico; Silvia Amor; Humberto Lamdam; Axel Hollmann.

Correlatividades previas: Biología General

Objetivos:

Generales

Que las/os alumna/os aprendan:

- ✓ Los aspectos básicos que hacen a la naturaleza de la célula microbiana, con especial énfasis en procariontes; cuál es su estructura, cómo se las clasifica, cómo funcionan, qué necesitan para crecer y cómo crecen, cómo puede controlarse ese crecimiento, qué significa esterilidad y cómo se la logra.
- ✓ Cuáles son los mecanismos de intercambio y adquisición de información genética en bacterias y las causas, consecuencias y uso de las mutaciones.
- ✓ Qué son y cómo manejar las técnicas microbiológicas y cómo desenvolverse en laboratorios con nivel de bioseguridad 1 y 2.
- ✓ Cómo actúan los antimicrobianos y cómo logran las bacterias evitar su acción.
- ✓Cuál es la utilidad de los microorganismos en la alimentación y en la agricultura y cómo se emplean los mismos en diversos procesos industriales y biotecnológicos.
- ✓Cuál es la relación como hospedador del hombre y otros organismos complejos, con los microorganismos, y cómo algunos logran vencer las defensas naturales de aquellos y convertirse en causa de enfermedades.

Operativos

Que las/os alumnas/os adquieren las habilidades básicas para:

- ✓ Utilizar apropiadamente las técnicas asépticas para transferencia y cultivo de microorganismos, y realizar observaciones macroscópicas de los cultivos.

¹ En plan vigente, Res CS N° 125/19. Para los planes Res CS N° 277/11 y Res CS N° 179/03 pertenece al Núcleo Complementario.

- ✓ Realizar preparados microbianos y utilizar diferentes técnicas de observación microscópica (en fresco, fijación, coloraciones).
- ✓ Realizar recuentos de células microbianas mediante diluciones seriadas y siembra en placa, a fin de estimar el número original de unidades formadoras de colonias en una muestra.
- ✓ Realizar curvas de crecimiento en medio líquido determinando la población microbiana por métodos directos (recuento de viables) e indirectos (ópticos), y observar el efecto de los antibióticos sobre el crecimiento de los cultivos.
- ✓ Manejar apropiadamente los medios de cultivo para la siembra y aislamiento (obtención de cultivos puros) de microorganismos a partir de diferentes muestras, y emplear pruebas bioquímicas para su identificación.
- ✓ Realizar la lectura, análisis y presentación de una publicación científica relacionada a los temas estudiados en el curso.

Contenidos mínimos:

Biología celular microbiana: estructura y función celular de procariotas y eucariotas. Metabolismo. Diversidad metabólica microbiana. Nociones de Taxonomía. Crecimiento microbiano. Nutrición. Control del crecimiento. Métodos en microbiología: Técnicas experimentales y métodos de análisis. Cultivo e identificación de microorganismos. Microscopía. Bioseguridad. Virus animales y vegetales, generalidades. Bacteriófagos, multiplicación viral, titulación. Genética microbiana. Mutaciones y mutágenos. Transferencia y adquisición de información genética. Impacto e interacción de los microorganismos con el ser humano y con el ambiente. Mecanismos de patogenicidad. Microbiología Industrial y ambiental. Antibióticos.

Carga horaria semanal: 8 horas (16 créditos)

Programa analítico:

Tema 1: Impacto de los microorganismos en la Ciencia y la Tecnología

Visión general del mundo microbiano. Microorganismos como células. Relaciones evolutivas entre los organismos vivos. Taxonomía microbiana. Diversidad de los microorganismos. Cultivo de microorganismos en el laboratorio. Microorganismos y bienestar humano. Microorganismos y enfermedad.

Tema 2: Biología celular microbiana

Estructura y función celular: Morfología de células procariotas. Pared celular de procariotas. Bacterias Gram (+) y Gram (-). Síntesis de pared y división celular. Estructuras externas a pared celular: glucocalix, flagelos, filamentos axiales, fimbrias y pili. Estructuras internas a pared celular: membrana plasmática, citoplasma, región nuclear, ribosomas, inclusiones, endosporas.

Morfología de células eucariotas: cilias y flagelos, pared celular y glucocalix, membrana plasmática, citoplasma y organelas. Levaduras y hongos filamentosos.

Métodos en Microbiología

Microscopía: microscopio de campo claro, de campo oscuro, de contraste de fases, de fluorescencia, confocal. Microscopio electrónico de transmisión y de barrido. Preparación de especímenes para microscopía óptica. Coloraciones: simples, diferenciales y especiales.

Teoría y práctica de la esterilización. Agentes antimicrobianos físicos: calor, frío, radiaciones. Métodos mecánicos: filtración y ultrasonido. Agentes antimicrobianos químicos. Cámaras de flujo.

Metabolismo microbiano

Generalidades. Rutas metabólicas de producción de energía. Generación de precursores metabólicos. Generación de ATP y poder reductor: durante la respiración aeróbica y aneróbica. Fermentación. Catabolismo de lípidos y proteínas. Pruebas bioquímicas. Reacciones catabólicas en organótrofos. Rutas biosintéticas: generalidades de biosíntesis de aminoácidos, purinas y pirimidinas, ácidos grasos, polisacáridos. Requerimientos para la biosíntesis. Asimilación de nitrógeno, azufre y fósforo.

Integración del metabolismo. Síntesis de pared celular bacteriana.

Nutrición y crecimiento microbiano

Requerimientos físicos y químicos para el crecimiento. Medios de cultivo: definidos, complejos, selectivos, diferenciales, de enriquecimiento. Medios para crecimiento anaeróbico. Técnicas especiales de cultivo. Obtención de cultivos puros. Preservación de cultivos bacterianos.

Obtención de nutrientes. Sistemas de transporte: difusión simple, difusión facilitada, transporte activo, transporte activo secundario, translocación de grupos. Movilidad y taxis.

Crecimiento de poblaciones bacterianas. División bacteriana. Tiempo de generación. Representación logarítmica del crecimiento. Fases del crecimiento. Medidas directas e indirectas. Cultivo continuo.

Efecto de factores ambientales sobre el crecimiento: temperatura, pH, presión osmótica, O₂.

Control del crecimiento bacteriano. Acción de agentes de control. Métodos físicos y químicos.

Virus

Estructura de bacteriofagos. Crecimiento en el laboratorio. Multiplicación viral. Ciclos lítico y lisogénico. Titulación.

Tema 3: Flujo de información dentro de la célula. Genética microbiana

Estructura y función del material genético. Regulación de la expresión genética en bacterias.

Mutación: cambios en el material genético. Tipos de mutaciones. Mutágenos. Mutagénesis y carcinogénesis. Prueba de Ames.

Intercambio y adquisición de información genética. Recombinación. Transformación. Conjugación. Transducción. Plásmidos y transposones.

Tema 4: Diversidad microbiana

Clasificación de los microorganismos. Relaciones filogenéticas. Métodos para clasificar e identificar microorganismos. Manual Bergey: uso del mismo. Grupos bacterianos. Hongos.

Tema 5: Impacto e interacción de los microorganismos con el hombre

Interacción entre los microbios y el hospedador. Principios de enfermedad y epidemiología. Mecanismos de patogenicidad microbiana. Antibióticos.

Tema 6: Impacto e interacciones de los microorganismos con el ambiente

Microbiología ambiental. Diversidad metabólica. Microbiología del suelo y ciclos biogeoquímicos. Microbiología acuática y tratamiento de aguas residuales.

Microbiología aplicada e industrial. Microbiología de los alimentos. Tecnología de las fermentaciones.

Programa Actividades de Laboratorio

Objetivos: Los trabajos experimentales están diseñados para que la/os estudiantes adquieran las habilidades básicas de trabajo en condiciones de seguridad, en el manejo del instrumental propio de un laboratorio de microbiología y en el dominio de las distintas técnicas microbiológicas. Resulta esencial que, a lo largo del desarrollo del curso, demuestren haber adquirido un pensamiento crítico y sean capaces de resolver problemas prácticos.

Bioseguridad: Manejo de técnicas básicas a emplear en un laboratorio microbiológico. Uso del gabinete de seguridad biológica. Limpieza de instrumentos, área de trabajo y disposición de desechos.

Preparación y esterilización de material para uso en el laboratorio de microbiología: uso correcto del autoclave (esterilización por calor húmedo) y otros métodos de esterilización.

Microscopía I: Manejo del microscopio. Observación de preparados. Coloración vital.

Microscopía II: Coloraciones simples y diferenciales. Utilización de las técnicas de tinción de esporas para comparar la respuesta de microorganismos con esporas de resistencia y microorganismos con esporas de dispersión.

Crecimiento microbiano y antibiosis: Curvas de crecimiento en medio líquido. Determinación de individuos en poblaciones por métodos directos (recuento de viables) e indirectos (ópticos). Acción antibiótica bacteriostática, bactericida y bacteriolítica. Determinación de la Concentración Mínima Inhibidora.

Aislamiento de Microorganismos a partir de Muestras Incógnitas Naturales: Toma y preparación de muestras de distinta procedencia. Técnicas de siembra. Utilización de medios selectivos y diferenciales Repiques o subcultivos. Diluciones seriadas. Recuento en placa.

Identificación de los aislamientos realizados sobre fuentes naturales: Morfología macroscópica y microscópica. Pruebas bioquímicas. *Tests* multiprueba.

Bibliografía:

Obligatoria:

- Biología de los Microorganismos- Brock. 12va Edición (2009) M.T. Madigan, J.M. Martonko, J. Parker (Prentice Hall)
- Microbiology, 7ma. Edición (2009) D. Klein, L.M. Prescott, J.P. Harvey. (Mc Graw-Hill)

Consulta:

- Physiology of the Bacterial Cell: A Molecular Approach (1990) Frederick C. Neidhardt, John L. Ingraham, Moselio Schaechter
- Bacterial Pathogenesis: A Molecular Approach (1994) Abigail A. Salyers , Dixie D. Whitt
- Microbiology: A Laboratory Manual, 4ta Edición (1996) J. G. Capuccino, N. Sherman. The Benjamin/ Cummings Publishing Company, Inc.

La bibliografía que no se encuentra en la Biblioteca de la UNQ es suministrada por los docentes, ya sea porque se dispone de las versiones electrónicas y/o se dispone del ejemplar en el grupo de investigación asociado.

Organización de las clases: La asignatura Microbiología General consta de clases teóricas y de clases prácticas (seminarios de discusión y resolución de problemas, y trabajos de laboratorio).

Modalidad de evaluación:

Para la **aprobación** de la asignatura será necesario:

- Asistir obligatoriamente al 75 % de las clases.
- Aprobar los 2 exámenes parciales y un examen integrador, teóricos. Alternativamente, obtener un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación.
- Asistir a los trabajos prácticos con los conocimientos previos necesarios, adquiridos a través de la lectura de las guías correspondientes y en base a lo discutido en los seminarios. Durante cada TP y/o seminario se realizarán preguntas que permitan la evaluación de esos conocimientos.
- Presentar **en tiempo y en forma satisfactoria, todos los informes de trabajos de laboratorio que oportunamente se les soliciten. Cada informe será calificado.**
- Aprobar el examen de laboratorio.

La **calificación final** de la asignatura será un promedio de las notas de los exámenes parciales, del examen integrador (si correspondiera), de los cuestionarios e informes de TPs, y del examen de laboratorio.

Aprobación de la asignatura según Régimen de Estudios vigente de la Universidad Nacional de Quilmes:

La aprobación de la materia bajo el régimen de regularidad requerirá: Una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

- (a) la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.
- (b) la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el que será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de los plazos del curso.

Los/as alumnos/as que obtuvieron un mínimo de 4 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación y no hubieran aprobado el examen integrador mencionado en el Inc. b), deberán rendir un examen integrador, o en su reemplazo la estrategia de evaluación integradora final que el programa del curso establezca, que el docente administrará en los lapsos estipulados por la UNQ.

Modalidad de evaluación exámenes libres:

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de la asignatura con un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente incluyendo demostraciones teóricas, laboratorios y problemas de aplicación.

CRONOGRAMA TENTATIVO

Semana	Tema/unidad	Actividad*			Evaluación
		Teórico	Práctico		
			Res Prob.	Lab	
1	Clase inaugural – Taxonomía - Estructura y función celular procariota	X			
2	Estructura y función celular eucariota - Nutrición microbiana Cinética de crecimiento de poblaciones microbianas	X			
3	Factores ambientales que afectan el crecimiento de microorganismos Metabolismo microbiano	X			
4	Clase de consulta - primer parcial	X			X
5	Bioseguridad y esterilización - Uso del gabinete de seguridad biológica Morfología microbiana - Microscopía y preparación de especímenes				seminario
6	Clase de consulta – Recuperatorio primer parcial	X			X
7	Cultivo de microorganismos en el laboratorio - Empleo de diferentes medios de cultivo - Diluciones y recuento del número de bacterias viables Aislamiento de microorganismos - Obtención de cultivos bacterianos puros - Pruebas bioquímicas.		X		seminario
8	Bioseguridad y esterilización - Uso del gabinete de seguridad biológica Microscopía			X	X
9	Interacción microorganismo-hospedador - Mecanismos de patogenicidad	X			

	Antibióticos					
10	Curva de crecimiento y recuento de viables – Antibiosis Resultados y problemas		X	X		X
11	Técnicas básicas de cultivo de microorganismos en el laboratorio - Cultivo de manos y de fauces – Resultados - Discusión de “papers”		X	X	seminario	X
12	Aislamiento e identificación de microorganismos bacterianos desconocidos: Aislamiento primario a partir de la muestra - Tinciones y subcultivo			X		X
12	Pruebas bioquímicas de microorganismos obtenidos de las muestras estudiadas y de microorganismos aislados - Discusión de los resultados experimentales obtenidos - Problemas de identificación de microorganismos		X	X		X
14	Microbiología Industrial y ambiental - Mutaciones y mutágenos.	X				
15	Plásmidos y transposones - Genética bacteriana - Bacteriófagos	X				
16	Clase de consulta - Segundo parcial	X				X
17	Clase de consulta - Exámenes de laboratorio		X	X		X
18	Recuperatorio segundo parcial- Examen integrador	X				X