

PROGRAMA DE MICROBIOLOGÍA GENERAL

Carrera: Ingeniería en Alimentos

Asignatura: Microbiología General

Núcleo al que pertenece: Inicial Obligatorio IV ¹

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

Prerrequisitos obligatorios: Biología General, Química Orgánica I.

Objetivos

Se espera que quienes cursen la asignatura aprendan:

- los aspectos básicos que hacen a la naturaleza de la célula microbiana, con especial énfasis en procariotas; 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 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 en diversos procesos industriales y biotecnológicos,

¹ En plan vigente, Res CS N° 454/15. Para el Plan Res CS N° 179/03 pertenece al Núcleo Básico Complementario.

- 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.

Se espera que quienes cursen la asignatura adquieran las habilidades básicas para:

- utilizar apropiadamente las técnicas asépticas para transferencia y cultivo de microorganismos, y realizar observaciones macroscópicas de los cultivos;
- 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. Crecimiento microbiano. Nutrición y control de crecimiento. Métodos de microbiología. Bioseguridad. Bacteriófagos. multiplicación viral, titulación. Genética microbiana. Mutaciones y Mutágeno. Intercambio y adquisición de información genética. Impacto e interacción de los microorganismos con el hombre y con el ambiente. Diversidad microbiana.

Carga horaria: 8 horas semanales

Programa analítico

Unidad 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.

Unidad 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.

Unidad 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.

Unidad 4: Diversidad microbiana

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

Unidad 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.

Unidad 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.

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

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)

Bibliografía de 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

La modalidad de evaluación y aprobación será según el Régimen de estudios vigente (Res. CS 201/18).

Modalidad regular

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 libre

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		X		seminario

	Aislamiento de microorganismos - Obtención de cultivos bacterianos puros - Pruebas bioquímicas.					
8	Bioseguridad y esterilización - Uso del gabinete de seguridad biológica Microscopía			X		X
9	Interacción microorganismo-hospedador - Mecanismos de patogenicidad Antibióticos	X				
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