**Programa de MICROBIOLOGÍA GENERAL**

**Carrera:** *Licenciatura en Biotecnología*

**Asignatura:** *Microbiología General*

**Núcleo al que pertenece:** *Obligatorio (Ciclo Inicial)[[1]](#footnote-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 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 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 mismas 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.
* 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. Microscopia. 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 trasmisión 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 biosintésis 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 taxas.

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

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:

1. 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.
2. 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. | Otros  Especificar |
| 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 gabinetede 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  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 |

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. [↑](#footnote-ref-1)