



PROGRAMA ANALÍTICO DE LA ASIGNATURA
MICROBIOLOGÍA GENERAL
Modalidad Regular

Carrera Ingeniería en Alimentos

Núcleo Inicial Obligatorio IV

Prerrequisitos obligatorios: Biología General / Química Orgánica I

Carga horaria total: 144 horas

Docentes: Silvia Amor - Raúl Ferreyra - Axel Hollman - Humberto Lamdan Ordas - Danay Valdés La Hens.

Año lectivo: 2023 y 2024

Objetivos

Los objetivos para quienes cursen la asignatura son:

- Aprender los principios generales de la estructura y función de las células procarióticas y sus diferencias fundamentales con las eucarióticas.
- Aprender los principios generales de la clasificación y diversidad de los microorganismos, los procesos bioquímicos que ocurren en ellos y las bases genéticas del crecimiento y la evolución microbiana.
- Aprender cuáles son los mecanismos de intercambio y adquisición de información genética en bacterias y las causas, consecuencias y uso de las mutaciones.
- Utilizar adecuadamente los métodos de control del crecimiento microbiano, cómo actúan los antibióticos y cómo logran las bacterias evitar su acción.
- Aprender cuál es el rol de los microorganismos en la alimentación, la agricultura y cómo se los emplea en diversos procesos industriales y biotecnológicos.

Saberes profesionales

En la asignatura se propician los siguientes saberes profesionales:

- Utilizar técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería en alimentos.
- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

- Comunicarse de manera efectiva.

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.

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 enfermedades.

Unidad 2: Biología celular microbiana. Estructura y función celular. Anatomía de células procariotas y eucariotas. 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. Célula eucariota: cilias y flagelos, pared celular y glucocalix, membrana plasmática, citoplasma y organelas. Estructura y función de Levaduras y Hongos Filamentosos.

Unidad 3: 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 de luz. Coloraciones: simples, diferenciales y especiales. Teoría y práctica de la esterilización. Agentes físicos: calor, frío, radiaciones. Métodos mecánicos: filtración y ultrasonido. Agentes químicos. Cámaras de flujo.

Unidad 4: Metabolismo microbiano. Generalidades. Rutas metabólicas de producción de energía. Diversidad metabólica. Generación de precursores metabólicos. Generación de ATP: durante la respiración aeróbica; en crecimiento anaeróbico. Respiración anaeróbica. Fermentación. Catabolismo de lípidos y proteínas. Pruebas bioquímicas. Reacciones catabólicas en protótrofos. Generación de ATP y de poder reductor. 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.

Unidad 5: Crecimiento microbiano y nutrición. 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.

Unidad 6: Virus. Estructura de bacteriófagos. Crecimiento en el laboratorio. Multiplicación viral. Ciclos lítico y lisogénico. Titulación.

Unidad 7: 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 8: Diversidad microbiana. Clasificación de los microorganismos. Relaciones filogenéticas. Métodos para clasificar e identificar microorganismos. Manual Bergey's: uso del mismo. Grupos bacterianos. Hongos.

Unidad 9: Microbiología industrial y antimicrobianos. Interacciones biológicas y ciclos biogeoquímicos. Microbiología aplicada e industrial. Microbiología de los alimentos. Tecnología de las fermentaciones. Mecanismos de patogenicidad microbiana. Antibióticos

Trabajos Prácticos de laboratorio

La nómina de TP y sus objetivos son:

Trabajo práctico Nº 1: Bioseguridad. Preparar y esterilizar material para uso en el laboratorio de microbiología. Manejar técnicas básicas a emplear en un laboratorio microbiológico. Conocer el gabinete de seguridad biológica. Usar correctamente el autoclave (esterilización por calor húmedo) y otros métodos de esterilización.

Trabajo práctico Nº 2: Microscopía, Utilizar correctamente el microscopio. Observar preparados. Realizar distintos tipos de coloraciones: coloración vital, coloraciones simples y diferenciales (bacterianas).

Trabajo práctico Nº 3: Crecimiento microbiano. Realizar distintas técnicas de crecimiento microbiano: Técnicas de siembra, repiques o subcultivos, diluciones seriadas, recuento en placa, siembra en medios de cultivos selectivos y diferenciales.

Trabajo práctico Nº 4: Aislamiento e identificación de microorganismos. Saber manejar muestras de distinta procedencia. Identificar a los aislamientos de forma macroscópica y microscópica. Realizar pruebas bioquímicas y tests multipruebas. Analizar resultados de pruebas de identificación.

Bibliografía

Bibliografía obligatoria

- Buckley, D. H., Stahl, D. A., Martinko, J. M., & Madigan, M. T. (2009). Brock: Biología de los microorganismos (12a. ed.). Madrid: Pearson educación.
- Willey, J., Sherwood, L., & Woolverton, C. (2009). Microbiología de Prescott, Harley y Kleim (7a ed.). Editorial Mc Graw Hill, 835-853.
- MacFaddin, J. F. (2004). Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. (3a ed. 1a. reimpr.) Ed. Médica Panamericana.

Bibliografía de consulta

- Harley, J. P. (2005). Laboratory exercises in microbiology (6a. ed.). Boston: McGraw-Hill Higher Education.
- Seeley, H. W., VanDemark, P. J., & Lee, J. J. (1991). Microbes in action: A laboratory manual of microbiology (4a. ed.). Nueva York: W.H. Freeman.

Organización de las clases

La asignatura es teórico-práctica, con una carga de 36 horas de actividades prácticas, distribuidas entre clases experimentales en laboratorio y resolución de problemas, ejercicios y análisis de casos.

Clase expositiva: Todos los temas son expuestos y explicados en clase utilizando pizarrón, presentaciones con diapositivas, videos, etc. Las clases se desarrollan en un ambiente tendiente a promover el diálogo y la formulación de preguntas a fin de favorecer la comprensión de los diferentes contenidos disciplinares. Se trata de proporcionar ejemplos de interés general o en relación con la Ingeniería en Alimentos.

Clase de resolución de problemas, ejercicios y análisis de casos: El estudiantado cuenta con guías de actividades que incluyen preguntas y problemas, ejercicios y/o análisis de casos que se resuelven y/o discuten en el aula. En estas clases prácticas el equipo docente atiende consultas individuales o grupales vinculadas con las actividades propuestas. Se promueve la participación activa del estudiantado en un ambiente de discusión, favoreciendo la expresión escrita y oral.

Clase experimental en laboratorio: Implica el uso de procedimientos científicos de diferentes características: observación, formulación de hipótesis, realización de experimentos, discusión de resultados, elaboración de conclusiones, entre otros. Con estas actividades se promueve el desarrollo del pensamiento crítico y el trabajo en equipo.

Los recursos didácticos empleados en la asignatura son: pizarra o pizarrón, material digital multimedia, textos, aula virtual y materiales de laboratorio de microbiología.

Formas de evaluación y acreditación

La modalidad de evaluación y aprobación se regirá según el Régimen de Estudios vigente.

La evaluación se realizará mediante dos parciales teóricos, parcialitos de laboratorio, informes de laboratorio, un examen integrador de laboratorios y un examen integrador de la asignatura (en caso de no promocionar).

Cronograma tentative

| Clase | Tema | Tipo de actividad |
|--------------|--|--|
| 1 | Clase inaugural – Introducción a la microbiología | Clase expositiva |
| 2 | Estructura y función celular: bacterias | Clase expositiva |
| 3 | Estructura y función celular: hongos | Clase expositiva |
| 4 | Nutrición microbiana. Factores ambientales que afectan el crecimiento de microorganismos | Clase expositiva |
| 5 | Cinética de crecimiento de poblaciones bacterianas. | Clase expositiva |
| 6 | Metabolismo microbiano: Heterotrofia y asimilación y ciclos biogeoquímicos. | Clase expositiva |
| 7 | Metabolismo microbiano: Respiración aerobia y anaerobia | Clase expositiva |
| 8 | Metabolismo microbiano: Fototropía y litotrofia | Clase expositiva |
| 9 | Revisión de contenidos | Consulta |
| 10 | Primer Parcial | Evaluación escrita individual |
| 11 | Bioseguridad y esterilización. Uso del gabinete de seguridad biológica. | Clase expositiva |
| 12 | Morfología microbiana. Microscopía y preparación de especímenes. | Clase expositiva |
| 13 | Discusión y resolución de guías de problemas de esterilización. | Resolución de problemas |
| 14 | Bioseguridad y esterilización, Parcialito N°1 | Trabajo práctico en laboratorio. Evaluación. |

| | | |
|----|---|--|
| 15 | Microscopía I. Tinciones simples, Parcialito N°2 | Trabajo práctico en laboratorio. Evaluación. |
| 16 | Microscopía II. Tinciones diferenciales, Parcialito N°3 | Trabajo práctico en laboratorio. Evaluación. |
| 17 | Cultivo de microorganismos en el laboratorio. Empleo de diferentes medios de cultivo. | Clase expositiva |
| 18 | Diluciones y recuento del número de bacterias viables | Clase expositiva |
| 19 | Técnicas básicas de cultivo de microorganismos en el laboratorio. Parcialito N°4 | Trabajo práctico en laboratorio. Evaluación. |
| 20 | Diluciones y recuento del número de bacterias viables. | Trabajo práctico en laboratorio |
| 21 | Diluciones y recuento del número de bacterias viables | Resolución de problemas |
| 22 | Revisión de contenidos | Clase de consulta |
| 23 | Recuperatorio primer parcial | Evaluación escrita individual |
| 24 | Mutaciones y mutágenos | Clase expositiva |
| 25 | Elementos transferibles, eventos de transferencia de material genético. Regulación genética. | Clase expositiva |
| 26 | Microbiología Industrial. Antibióticos: Blanco de acción y mecanismos de resistencia a antibióticos | Clase expositiva |
| 27 | Bacteriofagos | Clase expositiva |
| 28 | Segundo parcial | Evaluación escrita individual |
| 29 | Aislamiento de microorganismos en el laboratorio y pruebas bioquímicas. | Clase expositiva |
| 30 | Identificación de microorganismos por técnicas moleculares | Clase expositiva |
| 31 | Recuperatorio segundo parcial | Evaluación escrita individual |
| 32 | Aislamiento de microorganismos a partir de una muestra compleja – Tratamiento inicial y siembra. Pruebas bioquímicas a partir de los microorganismos estudiados | Trabajo práctico en laboratorio. |

| | | |
|----|--|--|
| 33 | Aislamiento de microorganismos a partir de una muestra compleja – Subcultivo. | Trabajo práctico en laboratorio. |
| 34 | Observación y análisis de resultados obtenidos. Exposición oral de resultados. | Trabajo práctico en laboratorio. Coloquio. |
| 35 | Exámen escrito y práctico de laboratorio | Evaluación escrita y práctica individual |
| 36 | Exámen integrador | Evaluación escrita individual |