Asignatura: Microbiología ()

(Curso anual de 3 h/s de clases teóricas + 4 h/s de clases de laboratorio)

Fundamentación

El control microbiológico es parte fundamental del control de calidad, tanto de materias primas como de productos terminados en las industrias farmacéutica y alimentaria y en el control de la calidad de aguas. Por esto resulta esencial incluir esta asignatura en la formación de los tecnólogos químicos.
El curso de Microbiología es un curso básico que proporciona los conceptos y prácticas indispensables para el trabajo en un Laboratorio Microbiológico. Los conocimientos y destrezas adquiridos en este curso son fundamentales para poder aplicarlos y profundizarlos posteriormente en el Análisis Microbiológico de diferentes tipos de muestras. El trabajo en un laboratorio microbiológico requiere incorporar técnicas de trabajo con organismos vivos, en condiciones asépticas y con materiales tanto estériles como altamente contaminados y por lo tanto es significativamente diferente al realizado en un laboratorio fisicoquímico. Esto implica que el estudiante deba adquirir e incorporar criterios de bioseguridad y prácticas específicas del la disciplina.

Objetivos

El objetivo general del curso es introducir al estudiante a la Microbiología y a las metodologías principales que se utilizan en un laboratorio microbiológico.

Al completar el curso el estudiante deberá ser capaz de:

- Manejar fluidamente la terminología específica de la disciplina y ser capaz de buscar material e información relevante.
- Preparar informes y presentaciones orales adecuadas de su trabajo
- Trabajar en equipo y realizar autocrítica respecto a su trabajo.
- Manejar las herramientas básicas para desempeñarse de forma independiente y con solvencia en un laboratorio microbiológico (normas de bioseguridad, técnica aséptica, manejo de autoclave y horno, uso y mantenimiento de microscopio, preparación de medios y materiales estériles)
- Diferenciar entre distintos tipos de microorganismos y comprender los factores que afectan y controlan su crecimiento.
- Comprender y llevar a cabo análisis microbiológicos cualitativos generales (siembra en distintos tipos de medios y con diferentes condiciones de incubación, aislamiento y caracterización de microorganismos)

Contenidos

1. Introducción a la Microbiología. Generalidades, importancia, metodologías básicas utilizadas.
2. Macromoléculas. Distintos tipos. Estructura. Distribución. Importancia.
3. Generalidades sobre los distintos tipos de microorganismos (procariotas, eucariotas, virus). Dominios: Eubacterias, Arqueobacterias, Eucariotas.
4. Microscopio. Amplificación, poder de resolución, iluminación. Diferentes tipos de microscopía. Aplicaciones.
5. Citología y morfología bacteriana. Relación estructura-función. Pared celular. Membrana. Flagelos. Endoesporas.

6. Hongos microscópicos. Hongos filamentosos y levaduriformes. Citología y morfología. Reproducción. Clasificación. Ecología. Fisiología. Hongos beneficiosos y perjudiciales.
7. Cultivo de microorganismos en el laboratorio. Medios de Cultivo: clasificación, componentes, usos. Condiciones de incubación.
8. Efecto de los factores ambientales sobre el crecimiento microbiano: Nutrientes, actividad de agua, temperatura, pH, potencial redox, atmósfera. Categorías nutricionales.
9. Tratamientos tecnológicos en la conservación de los alimentos: refrigeración, calor (pasteurización, HTST, appertización, calor bajo presión), radiación, atmósfera modificada, filtración. Conservación química de alimentos. Microorganismos y la descomposición de alimentos.
10. Conservas, definición, clasificación de alimentos según su acidez, proceso de fabricación de conservas, microorganismos productores de alteraciones en los alimentos enlatados, esterilidad comercial, tiempo de reducción decimal (D). Conservas estériles, semiconservas.
11. Crecimiento microbiano. Métodos de evaluación del crecimiento microbiano. Curva de crecimiento en sistemas cerrados.
12. Destrucción de microorganismos por acción de agentes físicos y químicos. Factores que afectan la acción de los diferentes agentes. Calor seco y húmedo. Radiaciones. Procesos de esterilización, diseño y control. Indicadores de esterilización. Antisépticos. Desinfectantes, sanitizantes y agentes esterilizantes. Conservadores.
13. Control de calidad en un laboratorio microbiológico: Control de calidad de medios de cultivos y reactivos. Control de los distintos procesos de esterilización.
14. Introducción al metabolismo microbiano. Catabolismo y anabolismo. Procesos de obtención de energía: Fermentación. Respiración aerobia y anaerobia. Fotosíntesis.
15. Microorganismos presentes en alimentos: Los alimentos como sustrato microbiológico. Microorganismos causantes de deterioro de alimentos. Especies más representativas origen, infección, intoxicación, toxiinfección alimentaria, micotoxicosis. Higiene de las industrias alimentarias. Control de manipuladores. Control de contaminantes ambientales en las salas de fabricación. Limpieza e higiene. Desinfectantes.
16. Bacterias patógenas en alimentos: características de las bacterias, enfermedad, síntomas, origen, y transmisión a humanos. Clostridium botulinum, Clostridium perfringens, E. coli O157:H7, Listeria monocytogenes, Salmonella, S. aureus, Bacillus cereus. Peligros microbiológicos en carnes y aves: Bacterias, Toxinas, Parásitos, Virus, Protozoos. Control de bacterias en alimentos: a) Prevención de contaminación. Contaminación cruzada. b) Restricción del crecimiento: Temperatura, acidez, NaCl, c) Destrucción de bacterias
17. Calidad microbiológica del agua. Microorganismos indicadores. Potabilización. Desinfección (cloración, ozonización, radiación).
18. Alimentos fermentados, Fermentación, procesos: Vino, cerveza, alimentos lácteos (yogurt, queso), chucrut.

Curso Práctico

1. Manipulaciones generales. Manejo y mantenimiento del microscopio. Observación de frescos, preparación de frotis, coloraciones simples y compuestas, esporas, movilidad.
2. Morfología de colonias de bacterias y hongos filamentosos y levaduriformes.
3. Preparación material de vidrio. Esterilización por calor seco. Esterilización por filtración. Controles.
4. Preparación de medios de cultivo. Esterilización por calor húmedo. Control de calidad de medios.
5. Medios de cultivo. Manejo de manuales. Componentes principales. Clasificación y usos.
6. Técnica aséptica. Manipulación aséptica de diferentes elementos: tubos, frascos, placas de petri, etc.
7. Cultivo de microorganismos en el laboratorio. Siembra y aislamiento. Técnica de aislamiento por estrías. Uso de ansa, punta, hisopos, etc.
8. Uso de medios selectivos y diferenciales. Observación de colonias típicas en distintos medios selectivos y diferenciales.

9. Descarte y descontaminación de materiales contaminados y lavado.
10. Efecto de los factores ambientales sobre el crecimiento bacteriano: temperatura, pH, concentración de NaCl. Turbidimetría, escala de Mac Farland.
11. Identificación de bacterias. Cultivo puro. Métodos convencionales y kits de identificación.
12. Búsquedas en alimentos (Salmonella sp). Preparación de medios de cultivo. Control de calidad de medios. Observación de colonias típicas. Pruebas bioquímicas primarias y secundarias. Kits de identificación (Enterotube, API 20E). Toma de muestra. Manejo de manuales de medios de cultivo, Reglamento Bromatológico Nacional, AOAC, APHA alimentos. Observación de video: Técnica aséptica.
13. Búsquedas en producto farmacéutico. Validación. Preparación de medios de cultivo. Observación del video: Test de esterilidad. Conservadores y neutralizantes. Manejo manuales medios de cultivo, USP y otras farmacopeas.
14. Recuentos métodos estándar utilizados en productos farmacéuticos, alimentos
    a. Recuento en placa (mesófilos aerobios, coliformes, hongos y levaduras, S. aureus); incorporado y en superficie. Petrifilm.
    b. Recuento microscópico directo: cámara de Neubauer
    c. Número más probable.
15. Análisis de Agua: Análisis microbiológico de agua potable, agua de recreación. Filtración y número más probable. Normas calidad de agua potable y de recreación.
16. Trabajo Especial, con presentación y discusión de resultados.

Número de estudiantes

- Se considera conveniente que el número de estudiantes no supere los 30 en las clases teóricas y 16 en las actividades prácticas

Bibliografía

- Brock (1999) Biología de los microorganismos
- Manuales de medios de cultivo (Difco, Oxoid)
- Brock (1991) Microbiología, 6ta edición
- Prescott (1999) Microbiología
- Curso práctico Microbiología General - Facultad de Química
- Bad Bug Book http://www.cfsan.fda.gov
- APHA (American Public Health Association) (1992) Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 3rd ed.
- GMP HACCP inppaz@inppaz.ops.oms.org
- European Pharmacopeia (1997)
- ICMSF (International commission on Microbiological Specifications for Foods) (1974) Ed. Ingram,M.
- Adams M.R (1997) Microbiología de los alimentos, Ed. Acribia
- Reglamento Bromatológico Intendencia Municipal de Montevideo, 1994
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA,1976
- USP XXIX Sterility Test.