

@ul@ *Virtual del Agua*
en usal.es



Programa
Laboratorio Virtual de
Microbiología. Sistemas
Acuáticos

Centro de Investigación y Desarrollo
Tecnológico del Agua
(CIDTA)

Universidad de Salamanca



Parte I. Introducción a los microorganismos del agua y a las técnicas utilizadas en su análisis

Unidad 1. Introducción a la ecología de los microorganismos del agua

- Cap.1. Características de los microorganismos del agua
 - Características de las bacterias
 - Características de los virus
 - Otros microorganismos
- Cap.2. Orígenes y fuentes de los microorganismos del agua
- Cap.3. Metabolismo, crecimiento y control de los microorganismos del agua
 - Factores que afectan a la supervivencia y multiplicación
 - Características del crecimiento de los microorganismos
 - Principios y factores que influyen en el crecimiento, la supervivencia y la muerte de los microorganismos en el agua
 - Inhibición del crecimiento microbiano.
 - Control de la contaminación.

Unidad 2. Introducción a los métodos microbiológicos básicos

- Cap.1. Observación de los microorganismos al microscopio
 - Manejo y uso del microscopio
 - Observaciones en fresco
 - Tinciones
- Cap.2. Cultivos bacterianos
 - Composición de los medios de cultivo
 - Tipos de medios de cultivo: diferenciales, de enriquecimiento, selectivos
 - Cultivos anaerobios, microaerófilos y en atmósferas enriquecidas
- Cap.3. Cultivo de hongos y levaduras
- Cap.4. Cultivo de virus
- Cap.5. Manejo de muestras y toma del inóculo: la técnica aséptica
- Cap.6. Métodos de recuento y determinación de viables
 - Método de siembra en placa por homogenización en masa
 - Método de siembra en placa por extensión en superficie
 - Método de recuento en tubo: método del número más probable (NMP)
- Cap.7. Técnicas básicas de identificación bacteriana
 - Selección de colonias bacterianas para el examen y la identificación
 - Sistemas convencionales de identificación: Pruebas bioquímicas y pruebas fisiológicas
 - Métodos serológicos

Ejercicios de Laboratorio Virtual

Observación microscópica y tinción de Gram

Aislamiento y cultivo en medios diferenciales

Recuento en medio líquido mediante el NMP

Recuento en medio sólido mediante siembra en superficie

Recuento en medio sólido mediante homogeneización en masa

Recuento en medio líquido mediante filtración de membrana

Recuento de hongos filamentosos y levaduras

Pruebas de identificación: Asimilación y utilización de carbohidratos

Pruebas de identificación: Kligler/TSI
Sistema de identificación multi-pruebas API

Unidad 3. Técnicas para el examen microbiológico del agua

- Cap.1. Recogida y transporte de muestras de agua para estudios microbiológicos
 - Muestreo, técnica de muestreo y número de muestras
 - Condiciones de la toma de muestra y del transporte para los estudios microbiológicos
- Cap.2. Preparación de muestras
 - Métodos de concentración
 - Métodos de dilución y diluciones decimales
- Cap.3. Indicadores de contaminación fecal
 - Determinación de coliformes totales y fecales
 - Determinación de enterococos
 - Determinación de clostridios sulfito-reductores
 - Enumeración de colifagos
- Cap.4. Otros análisis microbiológicos del agua
 - Recuentos en placa de heterótrofos para medir la calidad microbiológica
 - Recuentos de viables mesófilos, termófilos, psicrófilos y psicrotrópicos
 - Detección y enumeración de microorganismos patógenos y toxigénicos
 - Bacterias del hierro y del azufre
 - Determinación de actinomicetos
- Cap.5. Legislación, código de prácticas y criterios microbiológicos

Ejercicios de Laboratorio Virtual

Preparación de diluciones decimales
Concentración por filtración de membrana
Determinación de coliformes totales
Investigación y recuento de coliformes fecales
Determinación de clostridios sulfito-reductores
Recuento de enterococos

Unidad 4 Técnicas avanzadas en microbiología del agua

- Cap.1. Separación inmunomagnética y concentración de microorganismos
Inmunodiagnóstico en la detección de patógenos transmitidos por el agua
 - Inmunofluorescencia
 - ELISA
 - RIA
- Cap.2. Biosensores ópticos para el análisis microbiológico
- Cap.3. Métodos moleculares
 - PCR y los métodos de amplificación de los ácidos nucleicos
 - Detección por PCR de bacterias, virus y protozoos patógenos transmitidos por el agua
 - Huellas dactilares moleculares de patógenos y polimorfismo del DNA
 - Detección de microorganismos utilizando sondas de DNA ligadas a secuencias del ARN ribosomal
- Cap.4. Métodos rápidos y automatizados
 - Los métodos convencionales frente a métodos rápidos y automatizados
 - Métodos rápidos para la detección identificación y enumeración: manuales, mecanizados, inmunológicos y moleculares
 - Sistemas de identificación bacteriana automatizada

Métodos para detectar el crecimiento y la actividad bacteriana:
bioluminiscencia, impedancia eléctrica, metabolitos y turbidez

Ejercicios de Laboratorio Virtual

Concentración de microorganismos por separación inmunomagnética

Concentración por filtración en cápsula

Pruebas rápidas con Latex

Detección de patógenos mediante anticuerpos monoclonales: ELISA

Huellas dactilares moleculares en el control epidemiológico

Identificación bacteriana mediante secuenciación del ADN ribosómico

Detección de patógenos en agua mediante PC

Parte II. Métodos de análisis y control de las enfermedades transmitidas por el agua

Tipos de síndromes

Tipos de microorganismos

Pautas de análisis y control

Unidad 5 Análisis y control de infecciones producidas por enterobacterias

Cap.1. Salmonelosis

Cap.2. Shigelosis

Cap.3. Síndromes producidos por Escherichia coli (verotoxigénico)

Cap.4. Yersiniosis

Ejercicios de Laboratorio Virtual

Recuento de enterobacterias

Aislamiento e identificación de Salmonella

Investigación y recuento de Escherichia coli

Aislamiento e identificación de Shigella

Unidad 6 Análisis y control de infecciones producidas por otras bacterias

Cap.1. Listeriosis

Cap.2. Brucelosis

Cap.3. Campilobacteriosis

Cap.4. Gastroenteritis producida por Vibrios

Cap.5. Síndromes producidos por Helicobacter pylori

Cap.6. Leptospirosis

Cap.7. Legionelosis

Cap.8. Estafilococo enterotoxigénico

Cap.9. Aeromonas hydrophila, Arcobacter butzleri, Plesiomonas shigelloides,

Pseudomonas cocovenenans ?

Ejercicios de Laboratorio Virtual

Investigación y recuento se Staphylococcus aureus

Detección de enterotoxina estafilocócica por ELISA

Aislamiento e identificación de Vibrio

Aislamiento e identificación de Campylobacter

Unidad 7 Análisis y control de infecciones por virus y protozoos

Cap.1. De origen viral.

Hepatitis A y E.

Virus de Norwalk y otros calicivirus.

Gastroenteritis por rotavirus

Tracoma

Cap.2. De origen parasitario

Identificación de ooquistes y esporoquistes parasitarios

Histoplasmosis

Amebiasis

Criptosporidiosis

Giardiasis

Cyclosporiasis

Ejercicios de Laboratorio Virtual

Detección en aguas de contaminación fecal viral

Detección de virus de transmisión hídrica por PCR

Determinación de Cryptosporidium

Determinación de Giardia

Parte III. Microbiología de los ecosistemas acuáticos, análisis microbiológicos e interpretación de resultados conforme a la legislación vigente

Ecología y tipo de microorganismos

Patógenos mas frecuentes

Legislación, código de prácticas y criterios microbiológicos

Análisis microbiológico

Interpretación de resultados

Unidad 8 Microbiología de las aguas de bebida

Cap.1. Microbiología de las diferentes fuentes o suministros de agua potable

Cap.2. Aspectos microbiológicos de los tratamientos para el agua potable

Cap.3. Microbiología de la distribución del agua potable

Cap.4. Microorganismos patógenos y aguas de bebida

Cap.5. Métodos y monitorización en aguas de bebida

Cap.6. Análisis microbiológico de las aguas de bebida

Ejercicios de Laboratorio Virtual

Análisis microbiológico de aguas potables

Recuento de Pseudomonas para aguas embotelladas

Unidad 9 Microbiología de las aguas residuales

- Cap.1. Caracterización de las aguas residuales y biomasa
- Cap.2. Aspectos sanitarios de las aguas residuales y re-utilizadas
 - Desinfección de aguas residuales
- Cap.3. Aspectos microbiológicos de los tratamientos para aguas residuales
 - Procesos biológicos básicos y biorremediación
 - Biofiltros
 - Plantas de tratamiento por lodos activados
 - Hidrólisis /fermentación por tratamiento anaerobio
- Cap.4. Análisis microbiológico de las aguas residuales
- Cap.5. Contaminación orgánica y determinaciones particulares
- Cap.6. Citotoxicidad, carcinogenicidad

Ejercicios de Laboratorio Virtual

Análisis microbiológico de aguas residuales

Determinación de la mutagenicidad con la prueba de Ames

Unidad 10 Microbiología de las aguas de recreo (dulces y marinas), de balnearios y de torres de refrigeración

- Cap.1. Microorganismos y microbiología de las aguas de piscina y para baños
 - Contaminación biológica y riesgos sanitarios
 - Desinfección y sistemas de desinfección en piscinas
 - Análisis microbiológico de las aguas de recreo
- Cap.2. Salinidad del agua de mar, microorganismos y determinaciones particulares
 - Análisis microbiológico de las aguas marinas
- Cap.3. Control de calidad del agua y mantenimiento sanitario de los balnearios de aguas termales
 - Análisis microbiológico de las aguas de balnearios
- Cap.4. Neumonía por Legionella y el control de las torres de refrigeración
 - Análisis microbiológico de las aguas de torres de refrigeración

Ejercicios de Laboratorio Virtual

Análisis microbiológico de aguas de recreo

Análisis microbiológico de aguas de balnearios

Aislamiento e identificación de Legionella

Créditos

Autores académicos

Andrés Chordi Corbo
Carmen Tejedor Gil
Teresa Rivas Palá

Autores tecnológicos

Diseño y programación. Implementación y mantenimiento de bases de datos.
José Adserias Vistué
Ricardo Corral
Cristina Benito Hercé
Métodos microbiológicos..
Pilar Sancho García

Ejercicios de Laboratorio Virtual

En este curso predominan las actividades basadas en ejercicios de Laboratorio Virtual. Con este tipo de ejercicios se trata de conseguir algunos aprendizajes en relación con los análisis microbiológicos en un laboratorio.

Obviamente el Laboratorio Virtual no es útil para sustituir al Laboratorio Real en el aprendizaje de destrezas manuales como la habilidad de manejar una técnica aséptica, realizar una siembra... pero sí es adecuado para conseguir otros aprendizajes prácticos como analizar resultados, interpretar imágenes, efectuar cálculos, resolver casos, aprender una pauta de análisis compleja, etc. En estos aprendizajes el Laboratorio Virtual presenta, incluso, ventajas sobre el Laboratorio Real.

Con los ejercicios de Laboratorio Virtual se trata de adquirir estos aprendizajes con sistemas multimedia (imágenes, vídeos, simuladores) con el fin de familiarizarse con las técnicas de laboratorio y ser capaces de interpretar los resultados, efectuar los informes y resolver los casos presentados en un ambiente simulado.