@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 numero 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 dilcciones 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 trasmitidos 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 shigeloides, 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 microbiologicos 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.