

RESUMEN INFORMATIVO PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

CURSO 2019/2020

FAMILIA PROFESIONAL: QUÍMICA

MÓDULO: ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

CURSO: LABORATORIO Y ANÁLISIS DE CONTROL DE LA CALIDAD 1

OBJETIVOS:

1. Preparar muestras y medios de cultivo relacionándolos con la técnica de análisis microbiológico.
2. Preparar los equipos identificando sus componentes y su funcionamiento.
3. Efectuar ensayos microbiológicos aplicando las técnicas analíticas correspondientes.
4. Evaluar los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

CONTENIDOS:

- Ecología microbiana. Ecosistema.
- El tamaño, la forma y tipos de agrupaciones bacterianas.
- Principales familias de microorganismos con sus características y efectos que producen.
- Estructura de las bacterias. Pared celular.
- Endosporas.
- características generales de los virus.
- Aislamiento, cultivo e identificación de los virus.
- Características distintivas de los hongos.
- Fisiología y nutrición de los mohos.
- Clasificación de los hongos.
- Clasificación de las levaduras.
- Ecología de las levaduras.
- Morfología y reproducción de las levaduras.

- Familia Micrococcaceae. Características generales.
- Familia Enterobacteriaceae. Características generales.
- Familia Vibrionaceae. Características generales.
- Otras familias de interés.
- Principales enfermedades transmitidas por estas familias. Breve estudio de las mismas.
- Asociaciones microbianas.

Normas de seguridad y prevención de la contaminación en el laboratorio de Microbiología.

- Clasificación de los microorganismos en base al riesgo.
- Vías de infección en el organismo.
- Prevención de las infecciones adquiridas en el laboratorio. Tipos de barreras o medios de contención.
- Medios de protección personales.
- Educación en el trabajo de seguridad.
- Microscopía. El microscopio.
- Microscopía de campo luminoso.
- Microscopía de campo oscuro.
- Otras técnicas microscópicas:
 - Microscopía de luz ultravioleta.
 - Microscopía de luz fluorescente.
 - Microscopía de contraste de fases.
 - Microscopía de transmisión electrónica.
 - Microscopía electrónica de barrido.
- Normas de uso del microscopio y mantenimiento del mismo
- Partes fundamentales
- Preparaciones para examen con el microscopio de campo luminoso.
- Fundamentos de la fijación en una prueba microscópica.
- Las técnicas del montaje húmedo y de la gota pendiente.
- Frotos o extensiones y teñidos.
- Coloración simple y diferencial.
- Características generales de los reactivos y colorantes para microscopía.
- Equipos y materias visuales empleados en la observación microscópica.

- Técnicas de toma de muestra.
- Material necesario para la toma de muestras. Instrumentos recomendados. Condiciones que deben cumplir los equipos.
- Características generales de reactivos y colorantes del laboratorio de microbiología.
- Descripción de los homogeneizadores usados para la elaboración de muestras.
- Etiquetado, transporte y almacenamiento de la muestra en condiciones de esterilidad y para preservar su identidad.
- Condiciones que reúne la muestra para considerar la técnica o método de estudio:
 - Irreemplazable.
 - Cantidad mínima.
 - Inestable, etc.
- Definición de términos más usuales en el control microbiano.
- Normas para la prevención de la contaminación.
- Tipos de contaminación que se pueden dar en un Ensayos microbiológico.
- Curva y velocidad de muerte bacteriana.
- Modo de acción de los microorganismos.
- Susceptibilidad de los microorganismos a las altas temperaturas. Efectos pasteurizarte y esterilizarte.
- Otros métodos de control microbiano:
 - Bajas temperaturas.
 - Desecación.
 - Presión osmótica.
 - Radiaciones.
 - Electricidad.
 - Tensión superficial.
 - Filtración.
- Autoclave. Elementos.
- Funcionamiento. Instrucciones de uso
- Pruebas de eficiencia del autoclave.
- Características del desinfectante ideal.
- Agentes químicos antimicrobianos. Tipos.
- Agentes químicoterapéuticos.
- Métodos de tratamiento y eliminación de materiales desechados.

- Materiales y utensilios manejados para preparar medios de cultivo.
- Tipos de nutrición de las bacterias:
 - Fotótrofos.
 - Quimiótrofos.
 - Autótrofos y heterótrofos.
- Tipos de medios de cultivo bacteriológicos.
- Condiciones físicas para el desarrollo.
- Medios para fines generales.
- Medios para el crecimiento de gérmenes exigentes.
- Medios para el desarrollo selectivo de bacterias.
- Medios para Microbiología de alimentos.
- Medios para bacteriología del agua.
- Medios preparados en el laboratorio.
- Métodos de siembra o cultivo.
- Material y utensilios empleados en la realización de siembras.
- Subcultivos.
- Cultivos anaerobios.
- Aspecto de las colonias y cultivos. Formas de crecimiento bacteriano.
- Conservación de cultivos:
 - Desecación.
 - Congelación.
 - Liofilización.
- Métodos de cultivo en masa, en medio líquido.
- Métodos estadísticos para la selección y análisis de colonias.
- Concepto de incubación.
- Factores que afectan al desarrollo de un microorganismos o parámetros de incubación:
 - Atmósfera.
 - Temperatura.
 - Protección ambiental.
 - pH.
 - Actividad agua.
- Estufas de cultivo. Fundamentos. Tipos.
- Normas generales para la incubación de muestras microbiológicas.

- Elementos nutricionales que favorecen una buena incubación.
- Métodos convencionales de identificación de microorganismos.
- Métodos de identificación por tiras, discos de papel y baterías de pruebas o “kits”.
- Pruebas bioquímicas de identificación.
- Clasificación de técnicas de recuento:
 - Métodos directos.
 - Métodos indirectos.
- Cámara de recuento.
- Diluyentes utilizados en el recuento de microorganismos vivos.
- Número más probable (NMP).
- Métodos automatizados de recuento.
- Identificación de levaduras y mohos.
- Recuento por dilución en tubos cuando la concentración de bacterias viables sea superior al límite de disponibilidad de las técnicas de recuento.
- Requerimientos para la identificación o recuento con la precisión requerida.
- Factores a considerar sobre la periodicidad de las determinaciones de identificación o recuento así como el coste económico de las mismas.
- Tipos posibles de microorganismos presentes en una muestra, seleccionando las técnicas generales y específicas de identificación.
- Diferentes formas de colinas microbianas.
- Métodos estadísticos para la selección y análisis de colonias.
- Microorganismos marcadores: índices e indicadores.
- Criterios para la elección de microorganismos marcadores.
- El grupo de Enterobacteriaceae como microorganismos marcadores.
- E. coli como índice de contaminación animal o fecal de alimentos crudos o no sometidos a tratamiento.
- Estreptococos del grupo D de Lancefield utilizados como índices de contaminación fecal.
- Estreptococos del grupo mitissalivarius como índices de la contaminación de ambientes donde se manipulan alimentos.
- Coliformes como marcadores de alimentos que han sufrido tratamientos de higienización.
- Estreptococos fecales como índices del grado de higiene de fábricas de alimentos o

responsables de intoxicación alimentaria.

- Microorganismos indicadores:

- Recuento total de bacterias.
- Recuento total de hongos y levaduras.

- Microorganismos índices:

- Índices de contaminación fecal.
- Índices de contaminación animal.
- Índices de contaminación viral.

- Flora microbiana presente en superficies.

- Materiales usados para el control de superficies.

- El control microbiológico de superficies como indicador del estado de limpieza de las instalaciones.

- El contenido microbiano del aire.

- Aire de las habitaciones.
- Aire exterior: la atmósfera.

- El control microbiano del ambiente.

- Purificación microbiológica del aire.

- Definición de agua potable y no potable o contaminada.

- Calidad sanitaria de un agua. Características microbiológicas de un agua.

- Pruebas bacteriológicas de contaminación.

- Diferencias entre E. coli y Enterobacter aerogenes en contaminación de aguas.

- Microorganismos, diferentes de las bacterias coliformes, en aguas.

- Aguas residuales o negras.

- Características químicas de un agua negra:

- Demanda química de oxígeno.
- Demanda biológica de oxígeno.

- El análisis microbiológico como parte esencial en el estudio de una muestra problema.

- Técnicas de identificación basadas en pruebas bioquímicas de sistemas enzimáticos respiratorios.

- Técnicas de identificación y recuento de colonias y unidades en que se expresan.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

REAL DECRETO 1395/2007, de 29 de octubre

Módulo Profesional: Ensayos microbiológicos. Equivalencia en créditos ECTS: 10

Código: 0070

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara muestras y medios de cultivo relacionándolos con la técnica de análisis microbiológico.

- a) Se han clasificado los microorganismos en diferentes familias en función de sus características.
- b) Se han clasificado los medios de cultivo describiendo sus propiedades.
- c) Se han identificado las condiciones de asepsia y esterilización que hay que seguir en el proceso de análisis.
- d) Se ha sometido la muestra a las operaciones de preparación y homogenización.
- e) Se han efectuado las diluciones necesarias según la carga microbiana esperada en la muestra.
- f) Se han preparado los medios de cultivo y el material de forma apropiada para su esterilización en autoclave, efectuando el control de esterilidad.
- g) Se han utilizado los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos asociados al trabajo en microbiología.
- h) Se han esterilizado los residuos para su posterior eliminación.

2. Prepara los equipos identificando sus componentes y su funcionamiento.

- a) Se ha identificado el material y los equipos propios de un laboratorio de microbiología.
- b) Se han descrito los componentes y los principios de funcionamiento de los equipos.
- c) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.
- d) Se ha calibrado el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- e) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- f) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- g) Se han adoptado las medidas de seguridad laboral en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

i) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.

3. Efectúa ensayos microbiológicos aplicando las técnicas analíticas correspondientes.

a) Se han descrito los tipos y características de los microscopios.

b) Se han descrito las técnicas de tinción y observación.

c) Se han observado preparaciones microscópicas para el estudio y tipificación microbiológica.

d) Se han descrito las etapas de ejecución del ensayo, caracterizando los distintos tipos de recuento.

e) Se han aplicado distintas técnicas de siembra y aislamiento, incubando las muestras sembradas y considerando los parámetros de incubación apropiados al tipo de microorganismo.

f) Se han aplicado distintas técnicas de recuento teniendo en cuenta la carga microbiológica esperada.

g) Se han aplicado pruebas de identificación y caracterización bacteriana.

h) Se han aplicado Procedimientos Normalizados Trabajos a los distintos ensayos.

i) Se han relacionado las bacterias patógenas con el tipo de toxina y las enfermedades que pueden producir.

j) Se han utilizado las bacterias como marcadores de calidad sanitaria.

4. Evalúa los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el recuento microbiano.

b) Se han utilizado bases de datos informatizadas para la identificación bacteriana.

c) Se han interpretado correctamente las tablas de Número Más Probable.

d) Se han representado curvas de calibración para recuento.

e) Se ha expresado el resultado empleando la notación correcta.

f) Se ha considerado la importancia de los resultados obtenidos y su posible repercusión.

g) Se ha consultado normativa aplicable, determinado si la sustancia analizada cumple la normativa vigente o los criterios microbiológicos de referencia.

h) Se han reflejado los resultados en un informe técnico de la forma establecida en el laboratorio.

i) Se ha interpretado correctamente las variables asociadas a un programa de muestreo

de dos o tres clases.

j) Se ha considerado la importancia de asegurar la trazabilidad en todo el proceso.

5.- Realizar las tareas asignadas siguiendo las instrucciones recibidas, respetando las normas de seguridad y manifestando una actitud positiva y participativa hacia el aprendizaje y el trabajo.

- a) Se ha presentado en fecha y forma la documentación requerida
- b) Se han realizado los ensayos de forma acorde con las normas de seguridad y criterios de protección ambiental.
- c) Se han seguido las pautas de orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- d) Se ha mostrado interés e iniciativa en la realización de los ensayos de laboratorio y durante las clases.

MÍNIMOS EXIGIBLES (para aprobar la asignatura):

- Conocimiento de las principales familias de microorganismos con sus características, efectos que producen y morfología.
- Trabajo en el laboratorio de Microbiología en condiciones óptimas de seguridad para prevenir cualquier riesgo.
- Manejo del microscopio óptico según normas.
- Correcta realización de preparaciones microscópicas (preparación, fijación y/o tinción de diversas muestras).
- Correcta toma de muestras de diferentes sustratos según normas.
- Manejo del autoclave según normas.
- Preparación de medio de cultivo según sus características concretas.
- Realización de siembras según las técnicas estudiadas en el módulo.
- Elección de las condiciones de incubación adecuadas a las características del microorganismo en cuestión.
- Aplicación de los métodos de identificación y recuento de los microorganismos.
- Selección y aplicación de los microorganismos indicadores para una

determinación bacteriológica.

PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

La evaluación será continua. La superación del módulo por parte de un alumno/a exige:

- ▶ **Aprobar la parte teórica y práctica mediante los instrumentos de evaluación propuestos.**
- ▶ **Realizar las prácticas que se desarrollen en el curso correspondiente (más del 80% del total realizado).**
- ▶ **Presentar los informes solicitados en fecha y forma (con más del 80% de las prácticas realizadas).**
- ▶ **La presentación del cuaderno de laboratorio en fecha y forma (más del 80% de las prácticas de las prácticas realizadas).**

Además, para tener derecho a una evaluación continuada es necesario cumplir las normas de asistencia establecidas en la normativa oficial en vigor. En caso de no cumplir con las mismas se tendrá derecho a una prueba extraordinaria. Esta prueba coincidirá con la que realizarán los alumnos que no hayan superado una o más evaluaciones a lo largo del curso.

PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR

En cada evaluación el alumno será evaluado del componente teórico por medio de pruebas escritas y del práctico por medio del cuaderno de laboratorio (con más del 80% de las prácticas realizadas) y de los informes de las prácticas (con más del 80% de las prácticas realizadas). También recibirá una calificación en base a la actitud mostrada, esta calificación se obtendrá de la observación diaria por parte del

profesor.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Se evaluarán:

- Contenidos teóricos
- Contenidos prácticos
- Actitud del alumno

• **Contenidos teóricos:** Se evaluarán mediante pruebas escritas. Se considerarán superadas cuando la puntuación sea, como mínimo, de 5 puntos sobre 10. En ellas se incluirán problemas y supuestos prácticos. Se realizarán dos pruebas escritas por evaluación. La nota de este apartado será la media aritmética de las calificaciones obtenidas.

Toda prueba escrita tendrá su propuesta de recuperación. La puntuación máxima a alcanzar será de 10 puntos, considerándose aprobada a partir de 5 puntos.

• **Contenidos prácticos:** Se refiere a la realización de ensayos en el laboratorio y trabajos propuestos que se realicen en el mismo. Se evaluarán destrezas, seguimiento de los guiones y calidad del trabajo en cuanto a la exactitud y precisión de los resultados. Para su evaluación se usarán el cuaderno de laboratorio y los informes presentados.

El cuaderno de laboratorio y los informes se ajustará a cinco apartados básicos: Materiales y productos, Principio teórico, Metodología del proceso, Datos experimentales, y Cálculos e interpretación de resultados (dentro del apartado Cálculos se incluirán, de haberlas, las gráficas correspondientes). Se entregarán según requerimientos temporales de la programación y tendrán una valoración de 0 a 10 puntos. Una descripción más detallada de cómo deben elaborarse viene recogida en los anexos I y II.

La nota correspondiente a este apartado se obtendrá a partir de la siguiente ponderación:

- Cuaderno: 50%

- Informes: 50% de la media aritmética de los informes presentados.

. Actitud: el profesor calificará en este apartado aspectos como la puntualidad, el interés, la motivación, el cumplimiento de las normas de seguridad, la autonomía en el trabajo, colaboración en las tareas... Se hará en base a la observación del alumno a lo largo de las distintas actividades docentes.

En cada evaluación el alumno recibirá una calificación que será la media ponderada de la obtenida en cada uno de los tres apartados. Los contenidos teóricos constituirán el 40% de la nota, los contenidos prácticos el 40% y la actitud el 20% restante.

Se considera superada la evaluación cuando la calificación obtenida, según el cálculo anteriormente descrito, sea igual o superior a cinco y en ninguno de los tres apartados la calificación haya sido inferior a 4.

SISTEMA DE RECUPERACIÓN

En el caso en que un alumno obtenga una calificación negativa deberá realizar actividades de recuperación. Se seguirán usando los mismos instrumentos de evaluación para cada caso.

Dentro de cada periodo evaluado las pruebas escritas se podrán recuperar a través de una nueva realización. Los informes y el cuaderno no presentados o calificados con una nota inferior a 5 deberán volver a presentarse en los plazos marcados por el profesor.

Aquellos alumnos que tengan, tras las correspondientes recuperaciones, suspensas una o más evaluaciones deberán realizar una prueba final. Será condición indispensable para superar el módulo haber presentado todos los trabajos pendientes una semana antes de la fecha de realización de dicha prueba, a fin de que el profesor pueda revisarlos convenientemente.

PRUEBA FINAL DE JUNIO: Para la prueba de recuperación final el alumno realizará una parte teórica y otra práctica que versarán sobre todos los contenidos no superados. Para la recuperación de las prácticas es imprescindible que se cumplan los requisitos ya enumerados para las evaluaciones, esto es: haber realizado más del 80% de las prácticas programadas para el curso, haber presentado el cuaderno de laboratorio de acuerdo con las normas y todos los informes solicitados. La parte práctica evaluará los

contenidos y destrezas que se correspondan con las no aprobadas. Se calificarán las dos partes de 0 a 10 y se hará la media ponderada para obtener la calificación final. La parte práctica supondrá el 60% de la nota y la escrita el 40%. El módulo quedará superado si la calificación es igual a 5 o superior. Si el alumno fuera calificado negativamente tendrá derecho a una prueba extraordinaria en junio.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA:

En el periodo entre la evaluación final ordinaria y extraordinaria se realizarán actividades de recuperación teórico – prácticas, atendiendo a las necesidades de los alumnos con el módulo pendiente; y de forma paralela, se prepararán actividades prácticas de profundización que integren las competencias adquiridas en todos los módulos del curso, dirigidas a los alumnos que hayan superado el módulo en la evaluación ordinaria.

Los alumnos que no superen el módulo en la convocatoria ordinaria podrán presentarse a un examen extraordinario. Será una prueba única sobre todos los contenidos teórico – prácticos del módulo, que podría incluir un examen práctico de laboratorio o supuestos prácticos.