



GOBIERNO
de
CANTABRIA

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
Y FORMACIÓN PROFESIONAL

I.E.S. Cantabria
Teléf.: 942 323 727

Fax: 942 323 729

C/ Repuente 55, 39012 - Santander

www.iescantabria.es - info@iescantabria.es

FAMILIA PROFESIONAL QUÍMICA



CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR

“TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD”

Programación Didáctica: Información Alumnado_Familias	
Curso Académico: 2022/2023	
Departamento: Familia Profesional Química	
Módulo Profesional: Ensayos Microbiológicos	Código: 0070
	Duración: 198h
	Equivalencia en créditos ECTS: 10
	Horas Semanales: 6h
Curso: Primero	
Profesora Titular: Leire Garitaonandia Tutor Profesor de apoyo: Marta Muñiz Alario	

ÍNDICE

1. OBJETIVOS.....	pág.1
2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	pág2
3. CONTENIDOS.....	pag4
4. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	pág11
5. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	pág14
6. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN.....	pág16

1-. OBJETIVOS

Los objetivos generales de este ciclo formativo están recogidos en el artículo 9 del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.

b) Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.

c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.

d) Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.

e) Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.

f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.

g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.

h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.

i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.

j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.

k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.

l) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.

m) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras, para participar en la investigación y en el desarrollo de éstas.

n) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.

ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.

o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

1.1. Contribución del módulo a los objetivos generales

El módulo Ensayos Microbiológicos contribuye primordialmente a la consecución de los objetivos generales b), c) f), g),h),e),i) del ciclo formativo, tal y como se recoge en el Real Decreto 1395/2007.

b) Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.

c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.

f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.

g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.

h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.

i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.

2-. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los resultados de aprendizaje son declaraciones de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y/o sea capaz de hacer al final de su recorrido formativo. Los criterios de evaluación son el conjunto de previsiones para cada resultado de aprendizaje, indican el grado de concreción aceptable del mismo y nos permiten comprobar su nivel de adquisición.

Los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación establecidos en el decreto del título, para el módulo de Ensayos Microbiológicos son:

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

Criterios de evaluación:

- 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.

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

Criterios de evaluación:

- 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 ha adoptado las medidas de seguridad laboral en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- h) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.

RA 3- Efectúa ensayos microbiológicos aplicando las técnicas analíticas correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito de 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 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.

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

Criterios de evaluación:

- 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 del Número Más Probable.
- d) Se han representado las 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 han interpretado correctamente las variables asociadas a un programa de muestreo de dos o tres clases.

3-. CONTENIDOS

3.1. Relación de contenidos

Contenidos:

1. Preparación de las muestras y medios de cultivo:

- Conceptos generales de microbiología.
- Estructura microbiana celular.
- Microorganismos.
- Características generales de las principales familias.
- Clasificación de microorganismos según su riesgo.
- Crecimientos microbiano.
- Manipulación de muestras y material de microbiología.
- Métodos de descontaminación y controles de esterilidad.
- Clasificación, selección y preparación de medios decultivo. Cálculos para determinar la concentración delmedio.
- Preparación de la muestra.

- Esterilización y preparación de medios
 - Valoración de la importancia de las normas de seguridad biológica.
 - Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
2. Preparación de equipos para ensayos microbiológicos:
- Materiales y aparatos del laboratorio de microbiología.
 - Limpieza, desinfección o esterilización del material de vidrio e instrumentos.
 - Puesta en funcionamiento de los equipos.
 - Mantenimiento básico.
 - Regulación de parámetros y calibrado de equipos.
 - Riesgos asociados a los equipos de ensayos micro biológicos.
 - Seguridad en las actividades de limpieza, funciona miento y mantenimiento de equipos.
3. Ejecución de ensayos microbiológicos:
- Microscopía. Tipos de microscopios. Descripción, manejo y funcionamiento.
 - Preparaciones microscópicas.
 - Examen microscópico: observación de microorganismos vivos y teñidos.
 - Técnicas de siembra: inoculación y aislamiento.
 - Crecimiento e incubación de microorganismos.
 - Técnicas de recuento de microorganismos.
 - Determinación de la sensibilidad de un microorganismo a agentes antimicrobianos: antibiograma.
 - Pruebas de identificación bacteriana.
 - Microorganismos marcadores (indicadores e índices).
 - Microbiología alimentaria. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos. Microorganismos habituales presentes en alimentos. Contaminación de los alimentos. Legislación alimentaria. Normas microbiológicas. Reglamentaciones sanitarias.
 - Microbiología de muestras atmosféricas. Técnicas para el análisis microbiológico del aire y superficies. Técnicas de control de los microorganismos del aire. Legislación sobre contaminación atmosférica.
 - Calidad sanitaria de aguas. Principales grupos de microorganismos en aguas superficiales y residuales. Índices de contaminación del agua. Organismos utilizados como indicadores de contaminación. Pruebas bacteriológicas de contaminación en agua. Legislación y reglamento técnico-sanitario sobre abastecimiento y control de calidad de aguas. Aguas potables. Técnicas para el análisis microbiológico de aguas.
 - Pruebas microbiológicas de contaminación ambiental ,de biotoxicidad , biodeterioro, biodegradación y biorremediación.
 - Ensayos mediante técnicas microbiológicas rápidas.
 - Tratamiento de los residuos para su eliminación.
 - Condiciones de asepsia en el análisis microbiológico.

- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
- 4. Evaluación de resultados de los ensayos microbiológicos:
 - Normativa básica aplicada al análisis microbiológico.
 - Criterios microbiológicos de referencia.
 - Bases de datos informatizadas para la identificación de microorganismos.
 - Registro de datos.
 - Representación de curvas de calibrado.
 - Cálculo de los resultados.
 - Aseguramiento de la trazabilidad.
 - Interpretación de los resultados.

3.2 UNIDADES DE TRABAJO

Los contenidos del módulo se desarrollarán en unidades de trabajo, que englobarán una serie de contenidos conceptuales y procedimentales y aptitudinales

UT. 1 Introducción a la microbiología

- Estructura microbiana celular.
- Características de los microorganismos. Morfología, estructura y fisiología.
- Factores que afectan al desarrollo microbiano.
- Clasificación de los microorganismos.
- Microorganismos patógenos. Enfermedades que producen.
- Biopeligrosidad. Niveles de contención.

Práctica 1 Temperatura óptima de crecimiento de los microorganismos:

UT. 2 El laboratorio de microbiología.

- Materiales del laboratorio de microbiología. Preparación: limpieza, desinfección y esterilización.
- Condiciones de asepsia en el análisis microbiológico.
- Métodos de descontaminación y controles de esterilidad.
- Aparatos y equipos del laboratorio de microbiología.
- Instrucciones de uso de los equipos.
- Puesta en funcionamiento de los equipos.
- Mantenimiento básico.
- Regulación de parámetros y calibrado de los equipos.
- Riesgos asociados a los equipos de ensayo microbiológicos.
- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.
- Tratamiento de los residuos generados para su eliminación.
- Valoración de la importancia de las normas de seguridad biológica.
- Cumplimiento de las normas de seguridad y salud laboral.
- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral en el laboratorio de microbiología.
- Tratamiento de los residuos para su eliminación.

Práctica 2 Preparación disolución desinfectante de hipoclorito sódico

Práctica 3 Preparación material de laboratorio:

Práctica 4 Práctica control de esterilización:

Parte A: Esterilización por autoclave

Parte B: Esterilización a la llama del mechero

UT 3. Microscopía.

-Microscopía. Tipos de microscopios.

-Fundamento, descripción y manejo del microscopio óptico.

Práctica 5 Manejo del microscopio óptico compuesto de campo claro:

UT4. Preparaciones microscópicas

-Preparaciones microscópicas. Métodos húmedos. Técnicas de tinción.

-Colorantes de tinción. Preparación y conservación.

-Examen microscópico: observación de microorganismos vivos y teñidos.

Práctica 6 Examen en fresco simple de microorganismos:

Práctica 7 Examen de microorganismos por gota pendiente:

Práctica 8 Tinción simple de microorganismos:

Práctica 9 Tinción negativa de microorganismos:

Práctica 10 Tinción de Gram:

UT. 5 Medios de cultivo de los microorganismos

-Nutrición microbiana

-Requerimientos nutritivos y no nutritivos.

-Constituyentes de los medios de cultivo

-Clasificación, selección y preparación de medios de cultivo

-Esterilización y preparación de medios.

Práctica 11 Preparación de medios de cultivo:

Parte A: Preparación de caldos

Parte B: Preparación de medios sólidos – dosificación en placas

Parte C: Preparación de medios sólidos – dosificación en tubos

UT. 6 Técnicas de siembra y aislamiento

-Técnicas de siembra: inoculación y aislamiento

-Crecimiento e incubación de microorganismos.

Práctica 12 Preparación de una suspensión bacteriana:

Práctica 13 Siembra en medio líquido:

Práctica 14 Siembra en medio sólido en placa:

Práctica 15 Siembra en medio sólido en tubo:

Práctica 16 Técnicas de aislamiento por agotamiento:

Práctica 17 Técnicas de aislamiento por dilución:

UT-7 Recuento de microorganismos

Contenidos

-Técnicas de recuento de microorganismos. Métodos directos y métodos indirectos.

-Obtención de la concentración microbiana.

Práctica 18 Recuento por dilución en medio líquido en tubos (NMP)

Práctica 19 Recuento directo en placa: 3h

UT-8 Muestreo y preparación de la muestra

Contenidos

-Planes de muestreo.

-Técnicas de toma y transporte de muestras. Tipos de envases.

-Preparación de la muestra. Homogeneización y dilución.

-Manipulación de muestras y material de microbiología. Técnica aséptica.

Práctica 20 Preparación de muestras sólidas

Práctica 21 Preparación de muestras líquidas

UT.9 Análisis microbiológico ambiental y de superficies

-Control ambiental y de superficies. Microbiología de muestreos atmosféricos. Microorganismos en sistemas de refrigeración e instalaciones de aire acondicionado. Técnicas para el análisis microbiológico del aire y superficies.

-Análisis microbiológico de manipuladores.

-Pruebas microbiológicas de contaminación ambiental, de biotoxicidad, biodeterioro, biodegradación y biorremediación.

Práctica 22 Control biológico ambiental y de superficies:

Parte A: Análisis de aire

Parte B: Análisis de superficies

Parte C: Análisis de manipuladores

UT.10 Análisis microbiológico de los alimentos

-Microbiología alimentaria. Los microorganismos en los alimentos. Toxiinfecciones alimentarias.

Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos.

UT .11 Microorganismos marcadores y patógenos

Contenidos

-Microorganismos marcadores (indicadores e índices)

-Determinación de la sensibilidad de un microorganismo a agentes antimicrobianos: antibiograma.

Práctica 23 Recuento de microorganismos aerobios mesófilos:

- ISO 4833

- Siembra en superficie

Práctica 24 Recuento de enterobacterias:

Parte A: Recuento ISO21528/2

Parte B: Recuento ISO 21528/1

Parte C: Pruebas confirmativas KIA y TSI

Práctica 25 Recuento de coliformes totales:

- Norma ISO 4832:2006
- Norma ISO 4831:2006

Práctica 26 Recuento de coliformes fecales y E. coli (prueba IMViC)

Práctica 27 Recuento de hongos (ISO 7954)

Práctica 28 Recuento de Staphylococcus aureus Norma ISO 6888-1:

- Prueba DNasa
- Prueba coagulasa

Práctica 29 Recuento de Clostridium sulfito-reductores:

Práctica 30 Recuento de Bacillus cereus (ISO 7932):

UT.12 Análisis microbiológico de aguas

-Calidad sanitaria de aguas. Principales grupos de microorganismos en aguas superficiales y residuales. Aguas potables. Técnicas para el análisis microbiológico de aguas.

Práctica 31 filtración con membranas:

- Determinación de enterococos ISO 7899-2:2001
- Determinación de pseudomonas aeruginosa ISO 22717
- Determinación de aerobias a 22 °C ISO 6222:1999

Práctica 32 NMP en aguas:

UT. 13 Métodos rápidos de identificación bacteriana

-Pruebas de identificación bacteriana. Métodos tradicionales y métodos rápidos manuales (galerías API, enterotubo), y automáticos (Abac-abactor, Vitek)

-Ensayos mediante técnicas microbiológicas rápidas.

-Planificación en la realización de los análisis microbiológicos para rentabilizar el tiempo.

-Normativa básica aplicada al análisis microbiológico.

-Criterios microbiológicos de referencia.

-Bases de datos informatizadas para la identificación de microorganismos.....

-Registro de datos.

-Representación de curvas de calibrado.

-Cálculo de los resultados.

-Aseguramiento de la trazabilidad de los ensayos microbiológicos.

-Calidad en industrias alimentarias: Análisis de riesgos y control de puntos de control críticos (ARCPC/APPCC)

- Interpretación de los resultados de los ensayos microbiológicos

-Redacción y presentación de informes.

-Cumplimentación de boletines de análisis.

Practica 33 Identificación de enterobacterias con galería API

3.3 Distribución Temporal de los Contenidos

EVALUACIONES Cuantitativas	Unidades de Trabajo	Sesiones Teóricas	Sesiones Prácticas
Segunda	U.T. 1 Introducción a la Microbiología	10	4
	U.T. 2 El laboratorio de Microbiología	5	5
	U.T. 3 Microscopía	5	3
	U.T. 4 Preparaciones Microscópicas	2	10
	U.T.5 Medios de cultivo de los microorganismos	5	5
Tercera	U.T. 6 Técnicas de siembra y aislamiento	2	10
	U.T.7 Técnicas de recuento de microorganismos	4	6
	U.T.8 Muestreo y Preparación de la muestra	4	6
	U.T. 9 Análisis Microbiológico ambiental y de superficies	4	8
Cuarta	U.T.10 Análisis Microbiológico de Alimentos	2	12
	U.T.11 Microorganismos marcadores y patógenos	23	38
	U.T.12 Análisis Microbiológico de aguas	5	7
	UT.13 Métodos rápidos de identificación bacteriana	8	4

3.4 Los contenidos mínimos establecidos en el R.D. 1395/2007 son los siguientes:

Preparación de las muestras y medios de cultivo:

- Manipulación de muestras y material de microbiología.
- Métodos de descontaminación y controles de esterilidad.
- Clasificación, selección y preparación de medios de cultivo.
- Preparación de la muestra.
- Esterilización y preparación de medios.
- Valoración de la importancia de las normas de seguridad biológica.
- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

Preparación de equipos para ensayos microbiológicos:

- Materiales y aparatos del laboratorio de microbiología
- Puesta en funcionamiento de los equipos.
- Mantenimiento básico.
- Regulación de parámetros y calibrado de equipos.
- Riesgos asociados a los equipos de ensayos microbiológicos.
- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

Ejecución de ensayos microbiológicos:

- Examen microscópico: observación de microorganismos vivos y teñidos.
- Técnicas de siembra: inoculación y aislamiento.

- Crecimiento e incubación de microorganismos.
 - Técnicas de recuento de microorganismos.
 - Determinación de la sensibilidad de un microorganismo a agentes antimicrobianos: antibiograma.
 - Pruebas de identificación bacteriana.
 - Microorganismos marcadores (indicadores e índices).
 - Microbiología alimentaria. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos.
 - Microbiología de muestras atmosféricas. Técnicas para el análisis microbiológico del aire y superficies.
 - Calidad sanitaria de aguas. Principales grupos de microorganismos en aguas superficiales y residuales aguas potables. Técnicas para el análisis microbiológico de aguas.
 - Pruebas microbiológicas de contaminación ambiental, de biotoxicidad, biodeterioro, biodegradación y biorremediación.
 - Ensayos mediante técnicas microbiológicas rápidas.
 - Tratamiento de los residuos para su eliminación.
 - Condiciones de asepsia en el análisis microbiológico.
 - Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.
- Evaluación de resultados de los ensayos microbiológicos:
- Normativa básica aplicada al análisis microbiológico.
 - Criterios microbiológicos de referencia.
 - Bases de datos informatizadas para la identificación de microorganismos.
 - Registro de datos.
 - Representación de curvas de calibrado.
 - Cálculo de los resultados.
 - Aseguramiento de la trazabilidad.
 - Interpretación de los resultados.

4.-PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

La evaluación es un proceso continuo con una finalidad múltiple: valorar la situación inicial de los alumnos; ayudar al alumno en su propio progreso y desarrollo; adecuar el proceso de enseñanza a las características y necesidades de los distintos alumnos y tomar decisiones sobre la promoción de los mismos.

4.1. Primera Evaluación Cualitativa

Cuyo objetivo es detectar el nivel de conocimientos y habilidades previos del alumno y sus carencias, para que el proceso de enseñanza aprendizaje se oriente a sus necesidades. Utilizaremos técnicas de datos cualitativos, unidades de recogida de información, entrevistas individuales, dinámicas grupales, análisis documental, observaciones directas etc.

4.2 Evaluaciones Cuantitativas

Como la evaluación es un proceso flexible, las técnicas para evaluar son variadas y seleccionadas en función de los propósitos y del momento del proceso:

El alumno debe demostrar su competencia en todos los aspectos conceptuales, procedimentales y aptitudinales. Para obtener una calificación positiva global del módulo debe obtener una nota positiva en todos los elementos evaluables del módulo señalados anteriormente.

Para comprobar que el alumno ha alcanzado los criterios anteriormente descritos se emplearán los siguientes procedimientos de evaluación:

- Realización de pruebas escritas, al menos una por evaluación.
- Control de la asistencia al módulo subiendo las faltas al yedra
- Seguimiento del cuaderno de prácticas realizadas en el laboratorio.

Los instrumentos de evaluación de los que se hará uso son: pruebas escritas, listas de control, rúbricas , observación del profesor

5-. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La calificación de cada evaluación se obtendrá aplicando:

- Contenidos conceptuales: el 60 % a la nota media de los exámenes realizados hasta la fecha, si el resultado de algún examen es inferior a 4 (sobre 10) no se realizará nota media, siendo la calificación inferior a 5 en dicho apartado.

Los aspectos que serán tenidos en cuenta a la hora de calificar a los alumnos serán los siguientes:

- Conocimientos adquiridos.
- Capacidad de interrelación conceptual.
- Utilización adecuada de la terminología y expresión conceptual.
- Capacidad de síntesis y elección de la información más relevante referente a cada cuestión.
- Claridad en la estructuración de los esquemas o dibujos.

La solución a un ejercicio que se aparte del ámbito de la cuestión planteada no será tenida en cuenta.

En una cuestión concreta los errores conceptuales percibidos en la respuesta afectarán de forma negativa a la calificación.

Para dar por correcto un ejercicio o supuesto práctico tiene que estar bien planteado, con el resultado correcto y con las unidades de medida correspondientes. Si está bien planteado pero el resultado es incorrecto el ejercicio valdrá la mitad. Si falta la unidad de medida puntuará también la mitad. Si el resultado es correcto, pero está mal planteado el ejercicio será tomado como no válido.

- Contenidos procedimentales:

PRÁCTICAS:(20%)Los alumnos deberán asistir obligatoriamente al laboratorio con un cuaderno.

Periódicamente y de manera aleatoria se recogerán los cuadernos de prácticas de modo que al final de la evaluación todos los alumnos dispongan de una nota en este apartado.

Teniendo en cuenta el carácter presencial del módulo, para tener evidencias de que el alumno/a ha cumplido con la parte procedimental será necesario realizar el 80 % de las prácticas de laboratorio. En caso de no ser así la nota será inferior a 5 en este apartado.

Todos aquellos alumnos/as que realicen menos del 80 % de las prácticas correspondientes a la evaluación, serán propuestos a la realización de un examen práctico de laboratorio en el periodo de recuperación, sobre los contenidos procedimentales del módulo desarrollados hasta la fecha de evaluación, además tendrán que presentar el cuaderno con los informes completos de las prácticas que han llevado a cabo.

INFORMES Y EXPOSICIONES(10%)

INFORMES (10%)

-Aspectos solicitados en cada informe:

-Título de la práctica

-Objetivo

-Material y reactivos

-Esquema del procedimiento

-Observaciones

-Resultados

-Conclusiones

-Normas de Seguridad

EXPOSICIONES:(10%)

-Seguirán la siguiente rúbrica:

Seguimiento individual exposición-presentación trabajo

	Excelente(3p)	Satisfactorio(2p)	Básico(1p)	Escaso(0p)
Expresión oral	Utiliza un vocabulario adecuado y la exposición es coherente	Falta vocabulario y tiene problemas para expresar correctamente sus ideas	Maneja un vocabulario muy básico y tiene problemas para transmitir con claridad	Vocabulario muy básico y no logra transmitir sus ideas con claridad
Aspectos más relevantes	Expone claramente el trabajo y aporta referencias a los conocimientos trabajados	Expone claramente el trabajo, pero no relaciona con todos los conocimientos trabajados	Tiene dificultad para exponer el trabajo porque no entiende los conocimientos trabajados	No expone el trabajo ni conoce los conceptos trabajados necesarios para su realización
Recursos didácticos	La exposición se acompaña de soportes audiovisuales de calidad	Soporte audiovisual adecuado.	Soporte audiovisual no adecuado	Sin soporte visual

Contenido trabajo escrito	Muy bien estructurado y con todos los apartados solicitados	Bien estructurado y con todos los apartados solicitados	Estructurado suficiente y no están todos los apartados solicitados	No está bien estructurado y no están todos los apartados solicitados.
----------------------------------	---	---	--	---

Contenidos Aptitudinales (10%)

Se valorara llevar las tareas al día ,el interés observado y la asistencia a clase

Para obtener la nota de cada evaluación se aplicará la media ponderada de los apartados de contenidos conceptuales, procedimentales anteriores, siempre que en cada uno de los apartados anteriores la calificación es igual o superior a 5 sobre 10. En caso contrario, la calificación en la evaluación será siempre inferior a 5, teniendo que realizar las actividades de recuperación correspondientes

Para obtener la nota final del módulo se realizará la nota media de las calificaciones obtenidas en cada evaluación, siendo necesario para aprobar el módulo tener aprobadas todas las evaluaciones.

6. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Se realizarán actividades de recuperación en cada una de las evaluaciones realizadas para aquellos alumnos que no hubiesen conseguido los mínimos para superarlas.

A lo largo de las evaluaciones:

Si en alguna evaluación la nota es inferior a 5 los alumnos/as tendrán que realizar, después de la evaluación, las siguientes actividades de recuperación:

Un examen de recuperación sobre los contenidos conceptuales si la nota media del primer apartado es inferior a 5.

Presentar el cuaderno de prácticas completo(en la fecha indicada por el profesor/a) y/o aprobar el examen práctico propuesto (en el caso de no haber realizado el 80% de las prácticas) si la nota en el segundo apartado es inferior a 5.

. Los informes y las exposiciones se recuperaran volviendo a rehacerlos por parte del alumno,de las exposiciones se elegirá una al azar y será ésta la que sea expuesta siguiendo la rúbrica de la tabla anterior

Primera convocatoria final ordinaria

Se realizará un examen teórico final donde los alumnos/as podrán recuperar los contenidos teóricos de las evaluaciones pendientes, la nota de cada evaluación recuperada será utilizada para obtener la nota de contenidos conceptuales.

Los alumnos/as que no hayan superado los contenidos procedimentales deberán presentar el cuaderno de prácticas con los informes completos de las prácticas que hayan realizado durante el curso y realizar un examen práctico de laboratorio

El profesor/a podrá convocar al examen práctico a cualquier alumno/a que a su juicio no haya mostrado suficiente interés o destreza en la realización de las prácticas. Y si no ha realizado el 80% de las prácticas, tendrá que hacer dicho examen

En el examen práctico se tendrá en cuenta:

a) Realización del informe de la práctica a desarrollar, teniendo en cuenta todos los aspectos solicitados (título, objetivo, material y reactivos, esquema del procedimiento, observaciones y conclusiones). 30 %

b) Realización correcta de la técnica elegida según el esquema realizado (siguiendo todas las pautas de trabajo de un laboratorio de microbiología). 70%

. Los informes y las exposiciones se recuperaran volviendo a rehacerlos por parte del alumno, de las exposiciones se elegirá una al azar y será ésta la que sea expuesta siguiendo la rúbrica de la tabla anterior

Para la obtención de la nota se aplicarán los porcentajes anteriores, debiendo sacar una nota igual o mayor que 5 para aprobar.

La nota final del módulo para los que se han presentado a esta convocatoria, con alguna evaluación pendiente, se obtendrá aplicando los porcentajes expuestos por evaluación y realizando la nota media de las evaluaciones.

La nota final del módulo, para los que han tenido que presentarse a esta prueba con todo el material será la media resultante de las notas obtenidas en los exámenes teórico y/o práctico.

8.3.3 Segunda convocatoria final ordinaria.

El alumnado suspenso en la primera convocatoria final, deberá realizar las actividades de recuperación que el profesor estime oportunas, para alcanzar los objetivos del módulo, así como el examen teórico y/o práctico como en la segunda ordinaria