



# FAMILIA PROFESIONAL QUÍMICA



## CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO

### “TÉCNICO EN OPERACIONES DE LABORATORIO”

Programación Didáctica: Información Alumnado Familias	
<b>Curso Académico:</b> 2022/2023	
<b>Departamento:</b> Familia Profesional Química	
<b>Módulo Profesional:</b> Técnicas básicas de microbiología y bioquímica	<b>Código:</b> 1254
	<b>Duración:</b> 165 h
	<b>Horas Semanales:</b> 5 h
	<b>Curso:</b> primero
<b>Profesora Titular:</b> María Luisa Robles Cuesta	

**ÍNDICE**

1. OBJETIVOS.....	pág.1
2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	pág.1
3. CONTENIDOS.....	pág.4
4. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	pág.13
5. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	pág.14
6. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN.....	pág.16

## 1-. OBJETIVOS

Los objetivos generales de este ciclo formativo están recogidos en el artículo 9 del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo.

### 1.1. Contribución del módulo a los objetivos generales

El módulo Técnicas básicas de microbiología y bioquímica contribuye primordialmente a la consecución de los objetivos generales f), h), m), n), ñ), o), p), q), r) y s) del ciclo formativo, tal y como especifica el Real Decreto 554/2012.

- f) Caracterizar las operaciones básicas de laboratorio, describiendo las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar la muestra para el análisis.
- h) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, los procedimientos establecidos y las normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental, para realizar análisis químicos o microbiológicos.
- m) Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.
- n) Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.
- ñ) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- p) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- q) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- r) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- s) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

## 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 “Técnicas básicas de microbiología y bioquímica” son:

**RA1. Caracteriza microorganismos según su estructura y comportamiento, interpretando las técnicas de detección de estos.**

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha definido el concepto de las células procariotas a partir de la estructura bacteriana.
- b) Se han clasificado los microorganismos según su forma y su tamaño.
- c) Se ha descrito el metabolismo y reproducción de las bacterias.
- d) Se han caracterizado los microorganismos procariotas.
- e) Se han caracterizado los virus.
- f) Se han identificado técnicas de nutrición y respiración de microorganismos para el enriquecimiento y crecimiento.
- g) Se han valorado los peligros asociados a las bacterias patógenas.
- h) Se han identificado microorganismos con aplicaciones bacterianas en el campo de la química, la agricultura y ganadería, la industria y la medicina.

**RA2. Caracteriza instalaciones y equipos para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso o aplicación.**

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han enumerado las instalaciones de que consta un laboratorio de microbiología.
- b) Se han definido los aparatos e instrumentos de uso más frecuente en un laboratorio de microbiología.
- c) Se han identificado los protocolos de trabajo establecidos para el manejo de muestras microbiológicas.
- d) Se han identificado las barreras de contención de microorganismos, para proteger al personal y evitar su difusión.
- e) Se han aplicado los procedimientos de eliminación de los residuos de ensayos microbiológicos.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de equipos y materiales de laboratorio.

**RA3. Maneja el microscopio para la identificación de microorganismos en muestras biológicas, describiendo su funcionamiento.**

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los tipos de lupas y microscopios que se utilizan según el tipo de muestra.

- b) Se han descrito las partes del microscopio que se utiliza en la identificación de microorganismos en muestras biológicas.
- c) Se ha manejado el microscopio en el estudio de muestras biológicas estándar, aplicando diferentes aumentos, contraste y resoluciones.
- d) Se han observado los microorganismos mediante el microscopio para su identificación y clasificación.
- e) Se han seleccionado diferentes técnicas de observación microscópica, para aplicar según el tipo de muestra.
- f) Se ha realizado la puesta a punto y mantenimiento del microscopio.
- g) Se han descrito las aplicaciones de la microscopía.
- h) Se ha valorado la importancia de los accesorios aplicados a la microscopía. (fotografía y TIC, entre otros).

**RA4. Prepara muestras microbiológicas, relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar.**

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han definido las condiciones de asepsia y limpieza requeridas.
- b) Se ha preparado el material utilizado en la toma de muestras, en condiciones de limpieza y esterilidad establecidas.
- c) Se han aplicado diferentes técnicas de toma de muestra, según su origen.
- d) Se ha realizado el transporte, conservación y almacenamiento de la muestra en condiciones que preserven su identidad y autenticidad.
- e) Se han aplicado métodos físicos y químicos de desinfección y esterilización, para la realización de los ensayos.
- f) Se han preparado los medios de cultivo y sus constituyentes.
- g) Se han preparado las muestras para su observación en el microscopio, en fresco y mediante fijación.

**RA5. Aplica técnicas de observación y registra los datos de los ensayos, aplicando procedimientos establecidos.**

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han realizado diversos tipos de tinciones para la identificación de microorganismos.
- b) Se ha realizado la siembra e inoculación para la identificación de microorganismos.
- c) Se ha realizado la incubación para la identificación de microorganismos.
- d) Se ha realizado el crecimiento y aislamiento en medios de cultivo.
- e) Se ha realizado el recuento de microorganismos siguiendo el procedimiento.
- f) Se han utilizado sistemas comerciales de identificación de microorganismos.
- g) Se han realizado antibiogramas para determinar la actividad, resistencia y sensibilidad de un microorganismo frente a diversos antibióticos.

h) Se han registrado los datos obtenidos de los ensayos en los soportes apropiados.

#### **RA6. Caracteriza ensayos en biomoléculas interpretando las técnicas de ensayo.**

##### **Criterios de evaluación:**

- a) Se han clasificado las biomoléculas esenciales.
- b) Se han descrito las estructuras de las biomoléculas.
- c) Se han identificado las funciones de las biomoléculas.
- d) Se han preparado los reactivos para los ensayos con biomoléculas.
- e) Se han seleccionado y puesto a punto los equipos para la realización de ensayos.
- f) Se han realizado los ensayos de identificación de biomoléculas, aplicando procedimientos normalizados.
- g) Se han aplicado las normas de protección ambiental y de seguridad en la realización de los ensayos.

#### **RA7. Aplica técnicas bioquímicas en la determinación de proteínas y ácidos nucleicos, siguiendo los procedimientos establecidos.**

##### **Criterios de evaluación:**

- a) Se ha preparado la muestra, los materiales y los reactivos conforme al material biológico que se va a extraer.
- b) Se han descrito los materiales y los reactivos necesarios para la extracción.
- c) Se ha realizado el calibrado y mantenimiento de equipos.
- d) Se han descrito las fases del proceso de extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
- e) Se ha determinado la concentración de proteínas y ácidos nucleicos.
- f) Se han identificado las fuentes de contaminación en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
- g) Se ha efectuado el registro, etiquetaje y conservación de los productos extraídos.
- h) Se han aplicado las pautas de prevención frente a riesgos biológicos.
- i) Se han aplicado las condiciones de asepsia, manipulación y eliminación de residuos.

### **3.CONTENIDOS.**

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

#### **3.1. Relación de Contenidos de la Orden ECD/101/2013/ de BOC que establece el currículo del ciclo formativo:**

1. Caracterización de microorganismos según su estructura y comportamiento:

- Introducción al estudio de la Microbiología.
- Concepto de microbio.
- Características generales de la célula procariota.
- Clasificación de las bacterias. Forma y tamaño. Nutrición.
- Bacterias patógenas. Tipos de enfermedades que producen.

- Bacterias de interés industrial.
  - fermentación
  - Hongos.
  - Virus.
  - Protozoos y otros microorganismos: algas, etc.
2. Caracterización de instalaciones y equipos:
- El laboratorio de microbiología.
  - Aparatos, instrumentos y productos de uso más frecuente en el laboratorio de microbiología. –
- Esquemas de las fases de trabajo en el laboratorio
- Riesgos biológicos.
  - Normas legales vigentes de seguridad para eliminar los residuos de materiales biológicos.
3. Manejo del microscopio:
- Microscopia. El microscopio óptico compuesto.
  - Tipos de lupas y microscopios.
  - Manejo del microscopio: aumentos, contraste y resoluciones.
  - Técnicas de observación microscópica.
  - Normas, uso, mantenimiento y partes fundamentales del microscopio óptico.
  - Equipos y materiales de laboratorio utilizados en microscopía.
  - Identificación y clasificación de los microorganismos mediante el microscopio.
4. Preparación de muestras microbiológicas:
- Material utilizado en la toma de muestras microbiológicas.
  - Técnicas de limpieza y esterilidad
  - Técnicas de toma de muestra microbiológicas; muestras sólidas y líquidas.
  - Transporte, conservación y almacenamiento de la muestra.
  - Preparaciones de las muestras para su observación en el microscopio.
  - Técnicas de uso de un microtomo.
  - Preparación de medios de cultivo.
5. Aplicación de técnicas de observación:
- Técnicas de siembra e inoculación.
  - Aislamiento.
  - Incubación.
  - Crecimiento de los medios de cultivo.
  - Tipos de tinciones.
  - Recuento de microorganismos. Cálculo del NMP y UFC
  - Registro y soporte de informes.
6. Caracterización de ensayos en biomoléculas:
- Biomoléculas esenciales.
  - Características de las biomoléculas.

- Estructura de las biomoléculas.
- Funciones de las biomoléculas.
- 7. Aplicación de técnicas bioquímicas y de biología molecular:
  - Preparación de muestras de material biológico para la extracción de biomoléculas.
  - Fases del proceso en la extracción de proteínas.
  - Técnicas de extracción de proteínas.
  - Fases del proceso en la extracción de ácidos nucleicos.
  - Materiales y reactivos necesarios para la extracción.
  - Técnicas para la determinación de proteínas y ácidos nucleicos.
  - Contaminantes en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
  - Registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos.

### **3.2. Unidades de trabajo:**

**BLOQUE I Caracteriza microorganismos según su estructura y comportamiento, interpretando las técnicas de detección de estos.**

#### **UNIDAD N°1 Introducción a la microbiología**

Contenidos conceptuales:

- Introducción al laboratorio de microbiología.
- Material y equipos de uso en un laboratorio de microbiología.
- Normas generales de trabajo en el laboratorio de microbiología.

**UNIDAD N°2 Caracterización de microorganismos según su estructura y comportamiento.**

Contenidos conceptuales:

- Concepto de microorganismo.
- Características generales de la célula procariota.
- Clasificación de las bacterias. Forma y tamaño. Nutrición –
- Bacterias patógenas. Tipos de enfermedades que producen
- Bacterias de interés industrial.
- Hongos.
- Virus.
- Protozoos y otros microorganismos: algas,

**BLOQUE II - Caracteriza instalaciones y equipos para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso o aplicación**

#### **UNIDAD N°3 El laboratorio de microbiología**

Contenidos conceptuales:

- Clasificación de los microorganismos en función de riesgo.
- Vías de infección.
- Principios para la prevención de infecciones: Tipos de medios de contención.
- Tipos de laboratorio de microbiología.
- Métodos de descontaminación



- Controles de esterilización
- Normas de seguridad y prevención de la contaminación en el laboratorio de microbiología
- Gestión de residuos generados

Contenidos procedimentales:

Preparación del material de microbiología.

Aplicación de las normas de laboratorio.

Práctica 1: Preparación de disoluciones desinfectantes de hipoclorito sódico

Práctica 2: Esterilización del material de microbiología en autoclave. Uso de autoclave

### **BLOQUE III Maneja el microscopio para la identificación de microorganismos en muestras biológicas, describiendo su funcionamiento.**

#### **UNIDAD N°4. El microscopio**

Contenidos conceptuales:

- Factores que afectan a la imagen: aumento, contraste y resolución
- Microscopio óptico compuesto
  - o Partes
  - o Manejo
  - o Mantenimiento y precauciones
  - o Tipos
- Microscopio electrónico

Contenidos procedimentales:

Práctica 3: Manejo del microscopio óptico compuesto de campo claro

Parte A: Puesta a punto y reconocimiento de las partes de un microscopio

Parte B: Observación de preparaciones microscópicas comerciales

Realización de informes

### **BLOQUE IV - Prepara muestras microbiológicas, relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar.**

#### **UNIDAD N°5.-Preparaciones microscópicas**

Contenidos conceptuales:

- Clasificación de las técnicas de observación
- Técnicas de observación de microorganismos vivos: preparación en fresco simple, preparación en gota pendiente.
- Tinción simple, tinción diferencial y tinción estructural
- Tinción de Gram
- Tinción Ziehl-Neelsen

Contenidos procedimentales:

Práctica 4: Examen en fresco simple de microorganismos

Práctica 5: Tinción simple de microorganismos

Práctica 6: Tinción de Gram

Realización de informes

**BLOQUE V - Aplica técnicas de observación y registra los datos de los ensayos, aplicando procedimientos establecidos.**

### **UNIDAD N°6 Medios de cultivo. Nutrición microbiana**

Contenidos conceptuales:

- Nutrición microbiana
- Requerimientos nutritivos de los microorganismos: energéticos y no energéticos
- Requerimientos no nutritivos de los microorganismos
- Constituyentes habituales de los medios de cultivo
- Clasificación de los medios de cultivo
- Preparación de medios de cultivo

Contenidos procedimentales:

Práctica 7: Preparación de medios de cultivo

Parte A: Preparación de caldos – dosificación en tubos

Parte B: Preparación de medios sólidos – dosificación en placas

Parte C: Preparación de medios sólidos – dosificación en tubos

Realización de informes

### **UNIDAD N°7 Técnicas de siembra, aislamientos incubación**

Contenidos conceptuales:

- Concepto de siembra, resiembra y aislamiento
- Material de siembra. Preparación
- Técnicas de siembra
  - En medio líquido
  - En medio sólido
    - ✓ En placa: siembra en masa y siembra en superficie
    - ✓ En tubo: siembra en estrías, siembra en picadura y siembra en picadura y estrías
- Técnicas de aislamiento
  - Aislamiento por agotamiento
    - ✓ En estría simple
    - ✓ En estría múltiple
    - ✓ Cuatro cuadrantes
  - Aislamiento por dilución
    - ✓ Diluciones seriadas
- Incubación

Contenidos procedimentales:

Práctica 8 Siembra en medio líquido

Práctica 9 Siembra en medio sólido en placa. Siembra en medio sólido en tub

Práctica 10 Técnicas de aislamiento por agotamiento

Práctica 11 Técnicas de aislamiento por dilución

Realización de informes

### **UNIDAD N °8 Recuento de microorganismos**

Contenidos conceptuales:

- Métodos directos
  - o Recuento directo al microscopio
  - o Recuento directo electrónico
  - o Recuento directo en placa
  - o Recuento por dilución en medio líquido en tubos (NMP)
  - o Recuento directo sobre filtros de membrana
- Métodos indirectos: Turbidez, Peso seco, Actividad metabólica

Contenidos procedimentales:

Práctica 12: Recuento por dilución en medio líquido en tubos (NMP)

Práctica 13: Recuento directo en placa

Realización de informes

### **UNIDAD N°9 Control microbiológico ambiental y de superficies**

Contenidos conceptuales:

- Análisis de aire
- Métodos para el análisis de aire
  - o Sedimentación
  - o Impactación
- Análisis de superficies
- Métodos para el análisis de superficies
  - o Placas de contacto
  - o Laminocultivos
  - o Método del hisopo
  - o Método de la esponja
  - o Método del enjuague
- Análisis de manipuladores
- Criterios de valoración

Contenidos procedimentales:

Práctica15: Control biológico ambiental y de superficies

Parte A: Análisis de aire

Parte B: Análisis de superficies

Parte C: Análisis de manipuladores

Realización de informes

### **UNIDAD N °11 Análisis de aguas**

Contenidos conceptuales:

- Criterios sanitarios
- Recomendaciones para el muestreo y análisis
- Método filtración de membrana
- Método número más probable (NMP)
- Análisis de bacterias coliformes y «*Escherichiacoli*»
- Análisis de enterococos.
- Análisis *Clostridium perfringens*.
- Análisis *Pseudomonas aeruginosa*.
- Análisis bacterias aerobias a 22 °C y 37 °C.

Contenidos procedimentales:

Práctica 16: Análisis de aguas: filtración con membranas

Realización de informes

### **UNIDAD N °12- Microbiología de los alimentos**

Contenidos conceptuales:

- Los microorganismos en los alimentos
- Análisis microbiológico de los alimentos
  - o Microorganismos aerobios mesófilos en los alimentos
  - o Las enterobacterias en los alimentos
  - o Los coliformes en los alimentos
  - o *Staphylococcus aureus* en los alimentos
  - o *Clostridium sulfito-reductores* en los alimentos
  - o Los hongos en los alimentos

Contenidos procedimentales:

Práctica 17: Recuento de microorganismos aerobios mesófilos

Práctica 18: Recuento de enterobacterias

Parte A: Recuento

Parte B: Identificación bioquímica

Práctica 19: Recuento de coliformes fecales y *E. coli* (método IMViC)

Realización de informes

Temporalización: 10h (8h prácticas)

## **BLOQUE VI Caracteriza ensayos en biomoléculas interpretando las técnicas de ensayo.**

### **UNIDAD N°13 Caracterización de biomoléculas.**

Contenidos conceptuales:

- Biomoléculas esenciales: glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos
- Características, estructura y funciones de las biomoléculas

- Preparación de las muestras de material biológico para la extracción de biomoléculas

Temporalización: 5h (4h prácticas)

### **BLOQUE VII - Aplica técnicas bioquímicas en la determinación de proteínas y ácidos nucleicos, siguiendo los procedimientos establecidos.**

#### **UNIDAD Nº 14: Aplicación de técnicas bioquímicas y de biología molecular**

Contenidos conceptuales:

- Fases del proceso de extracción de proteínas y de ácidos nucleicos
- Técnicas de extracción de proteínas y de ácidos nucleicos
- Técnicas para la determinación de proteínas y de ácidos nucleicos
- Materiales y reactivos necesarios para la extracción
- Contaminantes en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos
- Registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos

Contenidos procedimentales:

Práctica 20: Pruebas de identificación de biomoléculas

Realización de informes

Temporalización: 10h (8h prácticas)

### **3.3. Distribución Temporal de los Contenidos**

Trimestre	Unidades de Trabajo	Sesiones Teóricas	Sesiones Prácticas
<b>Primero</b>	U.T. 1. Introducción a la microbiología	4	
	U.T 2.: Caracterización de microorganismos según su estructura.	6	
	U.T. 3. El laboratorio de microbiología	4	8
	U.T. 4: El microscopio.	2	8
	U.T 5. Preparaciones microscópicas	4	16
<b>Segundo</b>	U.T. 6: Medio nutritivos. Nutrición microbiana	4	12
	U.T.7.Técnicas de siembra. Aislamiento. Incubación.	4	16
	U.T.8. Recuento de microorganismos	4	16
	U.T.9. Control microbiológico ambiental y de superficies	2	8
<b>Tercero</b>	U.T.10. Análisis de aguas	2	10
	U, T. 11. Microbiología de alimentos	4	14
	U.T:12. Caracterización de biomoléculas	4	6
	U.T. 13. Aplicación de técnicas bioquímicas	2	8

### **3.4 Aspectos curriculares mínimos**

Los aspectos curriculares mínimos recogidos son los especificados en el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio (RD 554/2012) como contenidos básicos para este módulo.

Caracterización de microorganismos según su estructura y comportamiento:

- Introducción al estudio de la Microbiología.

- Concepto de microbio.
- Clasificación de las bacterias.
- Bacterias patógenas.
- Bacterias de interés industrial.
- Hongos.
- Virus.

#### Caracterización de instalaciones y equipos:

- El laboratorio de microbiología.
- Aparatos, instrumentos y productos de uso más frecuente en el laboratorio de microbiología.
- Riesgos biológicos.
- Normas legales vigentes de seguridad para eliminar los residuos de materiales biológicos.

#### Manejo del microscopio:

- Microscopía. El microscopio óptico compuesto.
- Tipos de lupas y microscopios.
- Manejo del microscopio: aumentos, contraste y resoluciones.
- Técnicas de observación microscópica.
- Normas, uso, mantenimiento y partes fundamentales del microscopio óptico.
- Equipos y materiales de laboratorio utilizados en microscopía.
- Identificación y clasificación de los microorganismos mediante el microscopio.

#### Preparación de muestras microbiológicas:

- Material utilizado en la toma de muestras microbiológicas.
- Técnicas de toma de muestra microbiológicas.
- Transporte, conservación y almacenamiento de la muestra.
- Preparaciones de las muestras para su observación en el microscopio.
- Técnicas de uso de un microtomo.
- Preparación de medios de cultivo.

#### Aplicación de técnicas de observación:

- Técnicas de siembra e inoculación.
- Aislamiento.
- Incubación.
- Crecimiento de los medios de cultivo.
- Tipos de tinciones.
- Recuento de microorganismos.
- Registro y soporte de informes.

#### Caracterización de ensayos en biomoléculas:

- Biomoléculas esenciales.
- Características de las biomoléculas.

- Estructura de las biomoléculas.
- Funciones de las biomoléculas.

Aplicación de técnicas bioquímicas y de biología molecular:

- Preparación de muestras de material biológico para la extracción de biomoléculas.
- Fases del proceso en la extracción de proteínas.
- Técnicas de extracción de proteínas.
- Fases del proceso en la extracción de ácidos nucleicos.
- Materiales y reactivos necesarios para la extracción.
- Técnicas para la determinación de proteínas y ácidos nucleicos.
- Contaminantes en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
- Registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos.

#### 4. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

##### 8.1. Procedimientos e Instrumentos de Evaluación.

El objetivo de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado es conocer si ha alcanzado los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación de los que está compuesto el módulo, con la finalidad de valorar si dispone de las competencias profesionales que acredita el Título.

La evaluación se llevará a cabo en cinco momentos coincidiendo con las evaluaciones programadas en el centro: primera evaluación cualitativa, segunda evaluación cuantitativa, tercera evaluación cuantitativa, primera evaluación final y segunda evaluación final.

##### 4.1. Primera Evaluación Cualitativa

Se desarrollará un informe por alumno/a donde se recojan los indicadores: interés hacia el módulo, asistencia, comportamiento, participación, tareas realizadas y nivel de conocimientos previos. Estos indicadores se puntuarán: 3 (muy bueno), 2 (bueno) y 1 (mejorable). Recogiendo un apartado de observaciones para cada ítem.

MÓDULO MUESTREO Y OPERACIONES UNITARIAS EN EL LABORATORIO	Puntuación	Observaciones
Interés		
Asistencia		
Participación		
Comportamiento		
Tareas		
Nivel de conocimientos previos		

##### 4.2 Evaluaciones cuantitativas

###### Procedimientos e instrumentos de evaluación:

Evaluación de conceptos

Se realizarán pruebas objetivas escritas, al menos una por evaluación. Las preguntas serán abiertas, también se pueden intercalar preguntas cerradas tipo test y supuestos teórico-prácticos.

Evaluación de contenidos procedimentales y aptitudinales.

-Presentación de los informes de las prácticas solicitados por la profesora.

-Observación de la aptitud del alumno/a durante la realización de las prácticas en el laboratorio. Para evaluar este apartado utilizaremos la rúbrica indicada en el apartado siguiente. Los resultados se traducirán en una nota.

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

- **Realización de pruebas escritas**, al menos una por evaluación, tanto de carácter teórico como de carácter teórico-práctico.
- **Seguimiento del alumno durante la realización de las prácticas** en el laboratorio.
- **Realización de informes solicitados por la profesora.**

Al tratarse de un módulo con un alto componente de contenidos procedimentales, que sólo pueden adquirirse tras la asistencia continuada a clase, es imprescindible dicha asistencia.

Las faltas de asistencia sólo se considerarán justificadas en los siguientes casos:

- Por enfermedad, acompañadas del correspondiente certificado médico.
- Por trabajo, adjuntando fotocopia del contrato laboral, con el horario de este.

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

## 5. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

La calificación del módulo se realizará sobre un máximo de 10 puntos, considerando a partir de 5 puntos el aprobado.

**-apartado 1: Pruebas escritas 60%: Exámenes** de carácter teórico-práctico de los contenidos de las evaluaciones correspondientes, (en el caso de que se realicen varias pruebas escritas se obtendrá la calificación de este apartado con la media de los porcentajes aplicados a las pruebas debiendo superar cada una de las partes para realizar dicha media).

**-apartado 2: Pruebas procedimentales 40%:** La evaluación procedimental se realizará sobre la nota obtenida en el seguimiento individual del alumno en el laboratorio y en la presentación de informes de las prácticas solicitadas.

- **Seguimiento individual 20 %.** desarrollo y realización correcta de las prácticas propuestas. Valoración realizada mediante una hoja de seguimiento para cada alumno de los siguientes aspectos: autonomía, normas de seguridad, manejo equipos, orden y limpieza y cumplimentación del cuaderno de laboratorio.

En función de las anotaciones realizadas en dicha tabla (Tabla 1), se obtendrá la calificación correspondiente a este apartado, aplicando el porcentaje correspondiente. Los alumnos que no superen el apartado correspondiente al trabajo individual serán convocados a un examen práctico.

- **Realización de informes 20%**

Los informes se entregarán vía on line a través de la plataforma Teams. La profesora determinará los informes que deberán entregar en cada evaluación realizando la media



de dichos informes. Se valorará: Calidad contenido 70%, cumplimentación de todos los apartados solicitados 20%, presentación (claridad y estructura) 10%

**Tabla 1. Seguimiento Trabajo Individual de Laboratorio**

Tabla Seguimiento 1		No Aceptable (0,0)	Regular (0.5)	Buena (1)	Muy buena (2)
Alumno/a	Autonomía	No sabe que debe hacer	Necesita ayuda constantemente	Solicita ayuda puntualmente	Es autónomo para la realización de la práctica.
	Seguimiento de las Medidas de Seguridad	Nunca	No siempre	Casi siempre	Si, de forma correcta.
	Manejo Correcto de Equipos e Instrumentos	No sabe cómo manejar el material y los equipos	Maneja con fallos	Tiene un manejo suficiente.	Tiene un buen manejo
	Orden y Limpieza	Nunca	No siempre	Normalmente es ordenado y limpio	Si, de forma correcta
	Cuaderno de laboratorio	No registra datos	Registra a veces	Registra datos	Registra datos de forma detallada.
	Realiza las Tareas propuestas	Nunca	A veces	Casi siempre	siempre

**Resumen de la calificación de las evaluaciones cuantitativas se obtendrá:**

Apartado	Procedimientos de evaluación	Porcentaje en la Nota	Instrumentos de Evaluación
1	Teóricos – Prácticos	60%	Pruebas escritas teórico-prácticas
2	Procedimentales	20%	Observación trabajo individual en el laboratorio Tabla 3
		20%	Evaluación de informes de prácticas.

Solo se podrán aplicar los porcentajes cuando en cada uno de los apartados anteriores la calificación sea igual o superior a 4,5 sobre 10. En caso de no ser así, la calificación en la evaluación será siempre inferior a 5 teniendo que realizar las actividades de recuperación. En el apartado 2 sobre pruebas procedimentales deberá superar tanto la observación individual como la evaluación de informes. En caso de no ser así, la calificación en la evaluación será siempre inferior a 5.

Para obtener la nota 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. El valor numérico se pondrá siguiendo las normas de redondeo.

**Contenidos conceptuales:**

Los aspectos que serán tenidos en cuenta a la hora de calificar a los alumnos/as en los exámenes 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 contestación, o parte de esta, que se aparte del ámbito de la cuestión planteada no será tenida en cuenta.
- Un ejercicio o supuesto práctico tiene que estar bien planteado, con el resultado correcto y con las unidades correspondientes. Si está bien planteado pero el resultado es incorrecto el ejercicio valdrá la mitad. Si el resultado es correcto, pero está mal planteado el ejercicio será tomado como no válido.

Si el resultado de algún examen es inferior a 4,5 (sobre 10) no se realizará nota media, siendo la calificación inferior a 5 en dicho apartado.

Cada una de las cuestiones enumeradas tendrá un valor en puntos, que se detallará en el propio examen.

**Contenidos procedimentales:**

La nota se obtendrá como suma de las notas obtenidas: trabajo individual durante las prácticas de laboratorio y realización de informes de las practicas:

El carácter presencial del módulo hace que sea necesario realizar el 80 % de las prácticas de laboratorio, para tener evidencias de que el alumno/a ha cumplido con la parte procedimental, tal y como se recoge en el PCCF. En caso de no ser así la nota será inferior a 5 en el apartado contenidos procedimentales.

Serán propuestos a la realización de un examen práctico de laboratorio en el periodo de recuperación, sobre las prácticas desarrolladas hasta la fecha de evaluación, todos aquellos alumnos/as que:

- Realicen menos del 80 % de las prácticas correspondientes a la evaluación.
- Obtengan una nota insuficiente en la valoración del apartado de seguimiento individual.
- No superen la evaluación de informes solicitados

**6. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN.****6.1.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 tras la entrega de los boletines, las siguientes actividades de recuperación:

- Un examen de recuperación sobre los contenidos conceptuales no superados si la nota media del apartado 1 (exámenes teórico-prácticos) es inferior a 5.

### **6.2. Ordinaria final primera:**

La nota final del módulo se obtendrá aplicando los porcentajes expuestos por evaluación y realizando la nota media de las evaluaciones.

- Examen Teórico Final: Se realizará un examen teórico final donde los alumnos/as podrán recuperar los contenidos teóricos de las evaluaciones que tengan pendientes, la nota de cada evaluación recuperada será utilizada para obtener la calificación final del módulo.
- Examen Práctico Final: Los alumnos/as que no hayan superado el apartado 2 sobre contenidos procedimentales deberán realizar un examen práctico de laboratorio.

En el examen práctico se tendrá en cuenta:

- Realización del informe de la práctica a desarrollar, teniendo en cuenta todos los aspectos solicitados y que serán indicados en el propio examen (30 %).
- Realización correcta de la técnica elegida según el esquema realizado (siguiendo todas las pautas de trabajo). (70%).

Para la obtención de la nota del examen práctico se aplicarán los porcentajes anteriores, debiendo sacar 5 o más de 5 para aprobar.

### **6.3. Ordinaria Final 2 segunda**

El alumnado suspenso en la convocatoria ordinaria final primera, deberá realizar un examen teórico-práctico y/o práctico (aplicando los mismos porcentajes que en la ordinaria final 1) de aquellas partes no superadas. Para aprobar en dicha convocatoria deberá sacar al menos un 5 encada una de las partes.

La nota final del módulo se obtendrá aplicando los porcentajes expuestos por evaluación y realizando la nota media de las evaluaciones.

Durante el periodo de recuperación se proporcionará a los alumnos/as actividades que les permita repasar los contenidos pendientes.