

Ciclo Formativo de Grado Superior

# **Laboratorio Clínico y Biomédico**

Curso 2021/22

## **PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**

**Módulo profesional**

# **TÉCNICAS GENERALES DE LABORATORIO**

PROFESORA: MARÍA CERVÁN CARMONA

# ÍNDICE

## **1. INTRODUCCIÓN**

## **2. PERFIL PROFESIONAL**

- 2.1. Competencia general
- 2.2. Objetivos generales
- 2.3. Competencias profesionales, personales y sociales

## **3. ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS**

- 3.1. Secuenciación y distribución temporal de las unidades didácticas
- 3.2. Elementos curriculares de cada unidad didáctica

## **4. METODOLOGÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS**

## **5. EVALUACIÓN**

- 5.1. Características y objetivo de la evaluación
- 5.2. Criterios de evaluación
- 5.3. Instrumentos de evaluación
- 5.4. Criterios de calificación
- 5.5. Procedimiento de revisión de calificaciones
- 5.6. Procedimiento de recuperación de evaluaciones pendientes
- 5.7. Actividades entre el periodo Ordinario y Extraordinario
- 5.8. Procedimiento de recuperación del módulo pendiente
- 5.9. Alumnos con necesidades educativas especiales

## **6. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES**

## **7. BIBLIOGRAFÍA**



## **1. INTRODUCCIÓN**

El módulo de **TÉCNICAS GENERALES DE LABORATORIO** se incluye en el Ciclo Formativo de Grado Superior de *Laboratorio Clínico y Biomédico*, de la Familia Profesional de Sanidad.

El **marco legislativo regulador** del citado ciclo viene establecido por:

- Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre (BOE, 04 octubre 2014), por el que se establece el título de *Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico*.
- Decreto 179/2015, de 29 de julio (BOCM, 03 de agosto 2015), por el que se establece el currículo del título de *Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico* para la Comunidad de Madrid.

## **2. PERFIL PROFESIONAL**

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico queda determinado por:

- Su competencia general.
- Sus competencias profesionales, personales y sociales.
- La relación de cualificaciones y unidades de competencia del C.N.C.P. incluidas en el título.

### **2.1. COMPETENCIA GENERAL**

La competencia general de este título consiste en alcanzar las competencias para realizar estudios analíticos de muestras biológicas, siguiendo los protocolos normalizados de trabajo, aplicando las normas de calidad, seguridad y medioambientales establecidas, y valorando los resultados técnicos, que sirvan como soporte a la prevención, al diagnóstico, al control de la evolución y al tratamiento de la enfermedad, así como a la investigación, siguiendo los protocolos establecidos en la unidad asistencial.

### **2.2. OBJETIVOS GENERALES**

Los objetivos generales de ciclo, entendidos como el conjunto de capacidades globales que el alumnado deberá haber adquirido y desarrollado a la finalización del presente módulo, son los siguientes:

- Utilizar aplicaciones informáticas para cumplimentar la documentación de gestión.
- Aplicar técnicas de control de existencias para organizar y gestionar el área de trabajo.
- Cumplimentar la documentación relacionada con el procesamiento de las muestras, según los procedimientos de codificación y registro, para asegurar la trazabilidad.
- Preparar reactivos según las demandas del proceso, manteniéndolos en condiciones óptimas.

- Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento para verificar el funcionamiento del equipo.

### **2.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES**

Las competencias profesionales, personales y sociales recogidas en el Real Decreto 771/2014 y que este módulo contribuye a alcanzar son las siguientes:

- a) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
- b) Acondicionar la muestra para su análisis, aplicando técnicas de procesamiento pre analítico y siguiendo los protocolos de calidad y seguridad establecidos.
- c) Evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos en los análisis, utilizando las aplicaciones informáticas.
- d) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- e) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

## **3. ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS**

El modulo se estructura en tres bloques temáticos:

**BLOQUE I→ El laboratorio clínico y biomédico: UD 1, 3, 4, 5.**

**BLOQUE II→Técnicas instrumentales: UD 2, 6, 7, 8.**

**BLOQUE III→Gestión de la calidad en el laboratorio: UD 9.**

Dada la situación extraordinaria debida a la pandemia por COVID-19, y su posible incidencia en la presencialidad de las clases, al ser este modulo eminentemente práctico, se primara las horas de asistencia al centro para la realización de actividades prácticas y procedimientos en el laboratorio, especialmente aquellas en las que se disponga de apoyo al volverse a ratios pre-pandemia (30 alumnos).

### **3.1. SECUENCIACIÓN Y DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS**

La duración del módulo es de 230 horas, a razón de 7 horas semanales y está estructurado en 3 bloques temáticos y 9 unidades didácticas.

El orden de los temas (concretamente el de la actual UD 2) se ha alterado, con respecto al del libro o al propuesto en la normativa de referencia, con el fin de mejorar la base de

conocimientos necesarios para la comprensión y aprovechamiento de otros módulos, tras el consenso previo entre los docentes relacionados, para el mejor aprovechamiento de las horas prácticas de fisiopatología y gestión de muestras así la microscopía óptica se adelanta retrasándose otros contenidos como calidad o técnicas de separación al tercer trimestre.

La distribución de horas destinadas a cada unidad dependerá de los recursos disponibles en el centro y del ritmo de aprendizaje del grupo, adaptándose este año a las circunstancias COVID y al escenario que proceda en cada momento del curso académico según dicten las autoridades educativas de la Consejería de Educación de la CAM.

	Unidades didácticas		Horas
<b>1ª evaluación</b>	UD 1	El trabajo en el laboratorio	20
	UD 2	Técnicas de microscopía. Captación, procesado y archivo de imágenes	34
	UD 3	El material de laboratorio	20
<b>2ª evaluación</b>	UD 4	Limpieza y mantenimiento de los materiales de laboratorio	18
	UD 5	Los productos de laboratorio	20
	UD 6	Las disoluciones	38
<b>3ª evaluación</b>	UD 7	Técnicas potenciométricas	26
	UD 8	Técnicas de separación	26
	UD 9	La valoración técnica. Sistemas de gestión de la calidad	28
<b>Total</b>			<b>230h</b>

### 3.2 ELEMENTOS CURRICULARES DE CADA UNIDAD DIDÁCTICA

Se incluyen para cada unidad didáctica los contenidos formativos propuestos y, a continuación, los contenidos básicos curriculares establecidos, los resultados de aprendizaje relacionados y sus criterios de evaluación (R.D. 771/2014 y D.179/2015).

## Bloque I El laboratorioclínico y biomédico

### Unidad didáctica 1 - El trabajo en el laboratorio

#### Contenidos formativos

1.1. Los laboratorios 1.1.1. Los tipos de laboratorios 1.1.2. El proceso analítico 1.2. Calidad y seguridad 1.2.1. La calidad 1.2.2. La seguridad 1.3. Riesgos físicos 1.3.1. Riesgos derivados de la seguridad en el trabajo 1.3.2. Riesgos por radiaciones ionizantes 1.3.3. Riesgos ergonómicos 1.3.4. Riesgos psicosociales 1.4. Riesgos químicos 1.4.1. El etiquetado de productos químicos	1.4.2. La información sobre los productos químicos 1.4.3. Los agentes químicos 1.4.4. Los agentes cancerígenos 1.4.5. Almacenamiento y transporte de los productos químicos 1.5. Riesgos biológicos 1.5.1. Los agentes biológicos 1.5.2. Medidas de prevención 1.5.3. Actuación en caso de accidente 1.6. Gestión de residuos 1.6.1. Almacenamiento provisional 1.6.2. Procedimientos de eliminación de residuos 1.6.3. Etiquetado y señalización
--	--

### Contenidos básicos curriculares

Aplicación de protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio:

- Reactivos químicos, radiactivos y biológicos.
- Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos, radiactivos y biológicos.
- Gestión de residuos. Normativa vigente.
- Determinación de las medidas de prevención y protección personal.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Plan de emergencia.

Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos:

- Procedimientos normalizados de trabajo.

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
1. Clasifica los materiales, los equipos básicos y los reactivos utilizados en laboratorio, describiendo su utilización y mantenimiento.	f) Se han interpretado los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) para la utilización y mantenimiento de los equipos básicos e instrumentos del laboratorio.
2. Aplica los protocolos de seguridad y prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos y biológicos, interpretando la normativa vigente.	a) Se han identificado los riesgos asociados a los reactivos químicos, radiactivos y biológicos. b) Se han seguido los protocolos de prevención de riesgos físicos, químicos y biológicos durante la manipulación de los mismos. c) Se han identificado los requisitos normativos referentes al tratamiento y a la eliminación de residuos químicos, radiactivos y biosanitarios generados en el laboratorio. d) Se ha organizado la eliminación de residuos en el trabajo, con orden, higiene y método. e) Se han seleccionado las técnicas y los equipos de prevención y protección individual y colectiva. f) Se han definido el significado y el alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad. g) Se ha determinado la aplicación y el registro de los protocolos de actuación en caso de emergencia. h) Se ha valorado la importancia del cumplimiento de las normas de seguridad.

## Unidad didáctica 2 - Técnicas de microscopía. Captación, procesado y

## archivado de imágenes

### Contenidos formativos

<p>2.1. Conceptos básicos de óptica</p> <p>2.2. La microscopía</p> <p>2.2.1. Componentes básicos de los microscopios</p> <p>2.2.2. Propiedades ópticas de los microscopios</p> <p>2.3. La microscopía óptica</p> <p>2.3.1. El sistema mecánico</p> <p>2.3.2. El sistema óptico: los objetivos</p> <p>2.3.3. El sistema óptico: el ocular</p> <p>2.3.4. El sistema de iluminación</p> <p>2.3.5. Los accesorios</p> <p>2.3.6. El microscopio óptico básico</p> <p>2.4. La microscopía fotónica especial</p> <p>2.4.1. Microscopía de campo oscuro</p> <p>2.4.2. Microscopía de contraste de fases</p> <p>2.4.3. Microscopía de interferencia</p> <p>2.4.4. Microscopía de fluorescencia</p> <p>2.4.5. Microscopía de luz ultravioleta</p> <p>2.4.6. Microscopía de polarización</p> <p>2.5. Otros tipos de microscopios ópticos</p>	<p>2.6. La microscopía electrónica</p> <p>2.6.1. La formación de imágenes</p> <p>2.6.2. Tipos de microscopios electrónicos</p> <p>2.6.3. El microscopio electrónico de transmisión</p> <p>2.6.4. El microscopio electrónico de barrido</p> <p>2.7. Técnicas fotográficas microscópicas</p> <p>2.8. La imagen digital</p> <p>2.8.1. Criterios de calidad de la imagen digital</p> <p>2.8.2. Criterios de calidad del vídeo digital</p> <p>2.9. Creación de imágenes digitales microscópicas</p> <p>2.9.1. La captación de imágenes</p> <p>2.9.2. Procesado de imágenes</p> <p>2.9.3. Archivo de imágenes digitales</p> <p>2.10. La microscopía digital</p> <p>2.10.1. Creación de la preparación digital</p> <p>2.10.2. Archivo de las preparaciones digitales</p> <p>2.10.3. Recuperación de las preparaciones digitales</p>
---	--

### Contenidos básicos curriculares

Realización de técnicas de microscopía y digitalización de imágenes:

- Componentes básicos de un microscopio óptico.
- Técnicas de microscopía óptica de luz transmitida.
- Técnicas de microscopía de fluorescencia.
- Técnicas de microscopía electrónica.
- Técnicas de microscopía de barrido de sonda.

Realización de técnicas de microscopía y digitalización de imágenes:

- Sistemas de captación y archivo de imágenes digitales.

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
3. Realiza técnicas de microscopía, aplicando herramientas de digitalización y envío de imágenes.	<p>a) Se han descrito los tipos y las características ópticas de los microscopios.</p> <p>b) Se ha detallado el funcionamiento del microscopio óptico.</p> <p>c) Se han enfocado preparaciones utilizando los microscopios disponibles en el laboratorio.</p>



<p>4. Realiza técnicas de microscopía, aplicando herramientas de digitalización y envío de imágenes.</p>	<p>d) Se han descrito los distintos sistemas de captación de imágenes digitales.</p> <p>e) Se han capturado imágenes de preparaciones microscópicas.</p> <p>f) Se ha procesado la imagen digital para mejorar su calidad.</p> <p>g) Se ha elaborado un archivo de imágenes digitales.</p> <p>h) Se han transferido imágenes utilizando distintos métodos.</p> <p>i) Se ha aplicado la norma de calidad y confidencialidad para la transferencia de datos asociados a las imágenes.</p>
--	--

### Unidad didáctica 3 - El material de laboratorio

#### Contenidos formativos

<p>3.1. El material de laboratorio</p> <p>3.2. El material fungible</p> <p>3.2.1. Los materiales de vidrio</p> <p>3.2.2. Los materiales de plástico</p> <p>3.2.3. Los materiales de porcelana</p> <p>3.2.4. Los materiales de metal</p> <p>3.2.5. Los materiales de papel</p> <p>3.2.6. Los materiales de caucho</p> <p>3.3. El material inventariable</p> <p>3.3.1. Los equipos básicos de laboratorio</p>	<p>3.3.2. Los equipos para mezclar y separar</p> <p>3.3.3. Los equipos para aplicar métodos instrumentales</p> <p>3.3.4. Los equipos ópticos</p> <p>3.3.5. Los equipos de seguridad</p> <p>3.4. Materiales específicos de los distintos laboratorios</p> <p>3.4.1. Equipos del laboratorio de análisis clínicos</p> <p>3.4.2. Equipos del laboratorio de anatomía patológica</p> <p>3.4.3. Otros laboratorios e instalaciones</p>
---	---

#### Contenidos básicos curriculares

Aplicación de protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio:

- Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio.

Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos:

- Tipos de materiales y utilización.
- Equipos básicos utilizados en el laboratorio y en anatomía patológica.
- Uso eficiente de los recursos.
- Procedimientos normalizados de trabajo.

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
<p>5. Clasifica los materiales, los equipos básicos y los reactivos utilizados en laboratorio, describiendo su utilización y mantenimiento.</p>	<p>a) Se ha identificado el tipo de material del laboratorio.</p> <p>e) Se han identificado los equipos básicos y los instrumentos del laboratorio y sus aplicaciones.</p> <p>f) Se han interpretado los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) para la utilización y mantenimiento de los equipos básicos e</p>

	instrumentos del laboratorio.
6. Aplica los protocolos de seguridad y prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos y biológicos, interpretando la normativa vigente.	e) Se han identificado los riesgos específicos de los equipos de laboratorio.

## Unidad didáctica 4 - Limpieza y mantenimiento de los materiales de laboratorio

### Contenidos formativos

4.1. Limpieza y mantenimiento	4.3.1. El material desechable
4.2. Limpieza, desinfección y esterilización	4.3.2. El material reutilizable
4.2.1. La limpieza	4.4. Mantenimiento del material inventariable
4.2.2. La desinfección	4.4.1. El uso correcto
4.2.3. La esterilización	4.4.2. Las operaciones de mantenimiento
4.3. Mantenimiento del material fungible	4.4.3. La limpieza

### Contenidos básicos curriculares

Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos:

- Limpieza, desinfección y esterilización del material de laboratorio.

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
7. Clasifica los materiales, los equipos básicos y los reactivos utilizados en el laboratorio, describiendo su utilización y mantenimiento.	b) Se han identificado las técnicas de limpieza, desinfección y esterilización que se van a emplear en el laboratorio. f) Se han interpretado los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) para la utilización y mantenimiento de los equipos básicos e instrumentos del laboratorio.

## Unidad didáctica 5 - Los productos de laboratorio

### Contenidos formativos

5.1. La estructura química	5.3.4. Termoquímica
5.1.1. Las partículas elementales	5.3.5. Cinética química
5.1.2. Las sustancias puras	5.4. Los productos químicos en el laboratorio
5.1.3. Las mezclas de sustancias puras	5.4.1. Tipos de productos químicos
5.2. Los sistemas	5.4.2. Los reactivos
5.2.1. Sistemas heterogéneos o dispersiones	5.4.3. El agua
5.2.2. Sistemas homogéneos o disoluciones	5.5. Productos específicos de los distintos laboratorios
5.3. Las reacciones químicas	5.5.1. Los laboratorios de análisis clínicos
5.3.1. Las ecuaciones químicas	5.5.2. Los laboratorios de anatomía patológica
5.3.2. Tipos de reacciones químicas	
5.3.3. Leyes químicas	

### Contenidos básicos curriculares

Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos:

- El agua de laboratorio.
- Reactivos químicos en el laboratorio clínico y en anatomía patológica.

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
8. Clasifica los materiales, los equipos básicos y los reactivos utilizados en laboratorio, describiendo su utilización y mantenimiento.	c) Se han identificado los diferentes tipos de agua y sus métodos de obtención. d) Se han identificado los reactivos atendiendo a su naturaleza  a química y a su pureza.
9. Aplica los protocolos de seguridad y prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos y biológicos, interpretando la normativa vigente.	b) Se han seguido los protocolos de prevención de riesgos físicos, químicos y biológicos durante la manipulación de los mismos.

## Bloque II

### Técnicas instrumentales

#### Unidad didáctica 6 - Las disoluciones

##### Contenidos formativos

6.1. Las disoluciones 6.1.1. La solubilidad 6.1.2. Las propiedades coligativas de las disoluciones 6.2. La concentración de las disoluciones 6.2.1. Formas de expresar la concentración 6.2.2. Ejemplos de cálculos de concentraciones 6.3. La preparación de disoluciones 6.3.1. Procedimiento básico de preparación	6.3.2. La velocidad de disolución 6.3.3. Ejemplos de preparación de disoluciones 6.4. Las diluciones 6.4.1. La nueva concentración 6.4.2. La expresión de las diluciones 6.4.3. Ejemplos de cálculos de diluciones 6.4.4. Diluciones seriadas o banco de diluciones
--	---

##### Contenidos básicos curriculares

Realización de disoluciones y diluciones:

- Medidas de masa mediante balanza de precisión.
- Medidas de volumen mediante material volumétrico.
- Cálculo y preparación de disoluciones.
- Cálculo y preparación de diluciones.

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
10. Realiza disoluciones y diluciones de muestras y reactivos, justificando cálculos de masas, volúmenes y concentraciones.	a) Se han identificado las reacciones que tienen lugar en el proceso de preparación de una disolución. b) Se han calculado las masas, los volúmenes y las concentraciones de los reactivos implicados en una reacción dada, aplicando las leyes químicas. c) Se han expresado las disoluciones en distintas unidades de concentración.

	d) Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la preparación de disoluciones y diluciones.
--	---

## Unidad didáctica 7 - Técnicas potenciométricas

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
11. Realiza titulaciones de muestras y reactivos, justificando cálculos de masas, volúmenes y concentraciones, y utilizando adecuadamente el pHmetro (incluyendo supuesta en marcha, calibrado y limpieza).	a) Se han definido los métodos de cálculo y medida electroquímica del pH. b) Se han identificado los componentes y el funcionamiento del pHmetro. c) Se ha preparado y calibrado el pHmetro en función de los procedimientos normalizados de trabajo. d) Se han realizado determinaciones de pH mediante el pHmetro. e) Se han realizado curvas de titulación mediante técnicas electroquímicas.

### Contenidos formativos

7.1. Las disoluciones electrolíticas 7.1.1. Ácidos y bases 7.1.2. Las reacciones de neutralización 7.1.3. Las soluciones amortiguadoras 7.2. Las reacciones redox 7.2.1. El mecanismo de las reacciones redox	7.2.2. Electroquímica 7.2.3. La celda galvánica o celda voltaica 7.2.4. La celda electrolítica 7.3. Técnicas electroquímicas 7.3.1. El pH-metro
--	---

### Contenidos básicos curriculares

Realización de disoluciones y diluciones:

- Métodos electroquímicos: el pHmetro.
- Valoraciones ácido-base.
- Preparación de soluciones amortiguadoras.

## Unidad didáctica 8 - Las técnicas de separación

### Contenidos formativos

8.1. La separación 8.1.1. Aplicación de las técnicas de separación 8.1.2. Las técnicas de separación 8.2. Separación a partir de propiedades físicas 8.2.1. La filtración 8.2.2. Decantación 8.2.3. Centrifugación 8.3. Separación a partir de propiedades	electroquímicas 8.3.1. El equipo básico de electroforesis 8.3.2. Factores que afectan a la velocidad de migración 8.3.3. Principales técnicas electroforéticas 8.4. Separación a partir de la solubilidad 8.4.1. Las extracciones con disolventes 8.4.2. Las cromatografías.
---	--

<b>Contenidos básicos curriculares</b>	
<p>Aplicación de procedimientos de separación de sustancias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos básicos de separación.</li> <li>• Métodos de separación electroforética.</li> <li>• Interpretación de resultados de análisis instrumental.</li> </ul>	
<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Criterios de evaluación</b>
<p>12. Aplica procedimientos de separación de sustancias, justificando la técnicas seleccionada.</p>	<p>a) Se han identificado los componentes del equipo instrumental, relacionándolos con su funcionamiento.</p> <p>b) Se han identificado las técnicas y principios del análisis instrumental mediante procedimientos normalizados de trabajo (PNT).</p> <p>c) Se han seleccionado, preparado y calibrado los equipos y los instrumentos en función del método de separación.</p> <p>d) Se ha preparado el material y los reactivos necesarios para la separación.</p> <p>e) Se han efectuado separaciones mediante filtración, centrifugación y electroforesis.</p> <p>f) Se han recogido datos de los resultados de la separación.</p> <p>h) Se han aplicado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.</p>

<h2>Bloque III</h2> <h3>Control de calidad en el laboratorio</h3>	
<h4>Unidad didáctica 9 - La valoración técnica y Sistemas de gestión de la calidad</h4>	
<b>Contenidos formativos</b>	
<p>9.1. La valoración técnica</p> <p>9.2. La fiabilidad del método</p> <p>    9.2.1. El error</p> <p>    9.2.2. Características del método analítico</p> <p>    9.2.3. Controles y calibraciones</p> <p>9.3. El estudio de series de datos</p> <p>    9.3.1. Los parámetros estadísticos</p> <p>    9.3.2. Las tablas</p> <p>    9.3.3. Los gráficos o cartas de control</p> <p>9.4. La correlación entre series de datos</p> <p>    9.4.1. La correlación</p> <p>    9.4.2. La ecuación de regresión</p> <p>9.5. La verificación técnica</p> <p>    9.5.1. La guía EP-15 estándar</p> <p>    9.5.2. Criterios de aceptación y rechazo</p> <p>    9.5.3. Los valores de referencia</p> <p>    9.5.4. Control externo de la calidad</p>	<p>9.6. La verificación facultativa</p> <p>    10.6.1. El informe.</p> <p>9.7. La calidad total</p> <p>    9.7.1. Ciclo de mejora continua</p> <p>    9.7.2. La trazabilidad</p> <p>    9.7.3. Los indicadores</p> <p>9.8. Los sistemas de gestión de calidad</p> <p>    9.8.1. Implementación de un SGC</p> <p>    9.8.2. Normalización, certificación y acreditación</p> <p>9.10. Sistemas de calidad en el laboratorio clínico</p> <p>    9.10.1. ISO 9001</p> <p>    9.10.2. ISO 15189</p> <p>    9.10.3. Otras certificaciones ISO</p> <p>9.11. Las auditorías</p> <p>    9.11.1. Las auditorías internas</p> <p>    9.11.2. Las auditorías externas</p>
<b>Contenidos básicos curriculares</b>	

Realización de la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados:

- Conceptos estadísticos básicos.
- Control de calidad en la fase analítica.
- Serie analítica.
- Representaciones gráficas de control de calidad.
- Criterios de aceptación o rechazo.

Aplicación de sistemas de gestión de la calidad en el laboratorio:

- Calidad, sistema de gestión de calidad y aseguramiento de la calidad.
- Normas de calidad en el laboratorio.
- Documentos de la calidad.
- Certificación y acreditación del laboratorio.

Auditoría y evaluación de la calidad.

Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
13. Aplica procedimientos de separación de sustancias, justificando las técnicas seleccionadas.	a) Se han cumplimentado informes técnicos de análisis utilizando un soporte digital.
14. Realiza la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados obtenidos, utilizando herramientas estadísticas.	b) Se han identificado los parámetros estadísticos aplicables a los análisis. c) Se han establecido los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos en el análisis de una magnitud biológica. d) Se han valorado los datos obtenidos en relación con los criterios previamente definidos. e) Se han representado en gráficos de control en soporte digital los datos obtenidos según las reglas de control adecuadas. f) Se han elaborado informes técnicos en soporte digital siguiendo las especificaciones y los criterios establecidos. g) Se han considerado acciones de rechazo o correctoras de los resultados fuera de control. h) Se ha identificado el protocolo de reconstitución y conservación de controles para evitar problemas de validación, de calibración y de control de calidad. i) Se ha valorado la importancia del estudio de la calidad de los resultados.
15. Aplica sistemas de gestión de calidad en el laboratorio clínico y de anatomía patológica, analizando las normas de calidad.	j) Se han identificado las distintas normas de calidad aplicables en el laboratorio clínico y en anatomía patológica. k) Se han explicado las ventajas de la normalización y certificación de calidad. l) Se han relacionado los elementos del sistema de calidad con la actividad del laboratorio. m) Se han aplicado las normas de calidad. n) Se han identificado los documentos empleados en un sistema de gestión de calidad. o) Se han documentado los procedimientos de la actividad del laboratorio. p) Se han identificado los tipos de auditoría relacionándolos con la evaluación de la calidad.

#### **4. METODOLOGÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS**

La metodología está formada por todas aquellas decisiones y actuaciones orientadas al proceso de enseñanza y aprendizaje que se desarrolla en el aula. Implica tanto al profesor como a los alumnos.

En este primer momento del curso y debido al estado de la pandemia así como las medidas de vacunación la comunidad ha establecido un escenario de

Se utilizarán dos tipos de estrategias para presentar los contenidos:

- Estrategias de exposición, que permiten el desarrollo de un aprendizaje significativo, siempre partiendo del nivel de conocimiento del alumno y presentando la información con claridad y coherencia.
- Estrategias de indagación, que permiten aprender por descubrimiento guiado mediante búsqueda de información, identificación de problemas, determinar posibles causas, analizar y comparar datos y establecer conclusiones.

Para las explicaciones teóricas, se propone como material básico para el alumnado la utilización del libro de texto ***Técnicas Generales de Laboratorio*** (ed. 2016) de la editorial Síntesis.

Además, el profesor se apoyará en diferentes recursos adicionales mediante la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), como son la visualización de vídeos, presentaciones en PowerPoint de las unidades didácticas, búsquedas en internet y consulta de páginas web especializadas, tanto para la realización de tareas de aula como para la elaboración de trabajos grupales (fomentando así el trabajo en equipo y el manejo de fuentes bibliográficas).

Y siendo un módulo tan práctico, se desarrollará gran parte de la actividad en el laboratorio, haciendo uso de los recursos disponibles y permitiendo al alumnado familiarizarse con los materiales, equipos y técnicas a desempeñar, según la unidad de trabajotratada. Se pedirá a los alumnos que adquieran, para estaparte, ciertos materiales, como son: bata, guantes, rotulador permanente, cuaderno (donde irán recogiendo lo relacionado con las prácticas que se realicen durante cada evaluación, siguiendo un guion que se les facilitará al comienzo de las mismas).

#### **5. EVALUACIÓN**

La evaluación es un elemento fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje. Es un procedimiento continuado que permite al profesorado determinar el grado de progreso alcanzado por el alumnado. Pero además, la evaluación alcanza también el propio proceso de enseñanza, de forma que el profesorado pueda analizar críticamente supráctica docente y tomar decisiones; de esta manera se pretende mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que permite introducir modificaciones en el plan de actuación diseñado por el profesorado. Para lograr esto último, al finalizar el primer trimestre y al finalizar el curso los alumnos harán una valoración de la práctica docente, de forma anónima, cumplimentando un formulario que facilitará el profesor.

##### **5.1. CARACTERÍSTICAS Y OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN**

La finalidad de la evaluación del módulo es estimar en qué medida se han adquirido los resultados de aprendizaje previstos en el currículum a partir de la valoración de los criterios de evaluación (90%). Además, se valorará la madurez académica y profesional del alumnado y sus posibilidades de inserción en el sector productivo (10%).

Los **resultados de aprendizaje** (Indicados en la tabla) son una serie de formulaciones que el estudiante debe conocer, entender y/o ser capaz de demostrar tras la finalización del proceso de aprendizaje.

Los resultados del aprendizaje deben estar acompañados de **criterios de evaluación** (Indicados en la tabla), que permiten juzgar si los resultados del aprendizaje previstos han sido logrados. Cada criterio define una característica de la realización profesional bien hecha y se considera la unidad mínima evaluable.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- La elección, manejo, limpieza y mantenimiento de materiales, instrumentos y equipos, según corresponda.
- La ejecución de actividades propias de la fase preanalítica, realizando disoluciones, diluciones y separaciones de componentes por centrifugación y electroforesis,
- La ejecución de actividades de control del trabajo realizado que tengan en cuenta actuaciones relativas al tratamiento estadístico y uso de las TIC.
- La secuenciación de actividades relativas a la seguridad y la prevención de riesgos en el laboratorio.
- La selección de técnicas de microscopía que permitan observar el grado de autonomía personal en las actuaciones relativas al procesado, archivo y envío de imágenes.
- La secuenciación de actividades de gestión de calidad en el laboratorio, analizando la documentación y las normas de calidad vigentes.

Trimestralmente, se realizará una sesión de evaluación en el centro educativo; la última, tendrá la consideración de evaluación final ordinaria. Además, a mitad de cada evaluación podrá realizarse una prueba escrita adicional, que se valorará con un porcentaje fijado de la nota final, pero no será de carácter liberatorio.

Al tratarse de un módulo práctico en gran medida, se evaluarán los contenidos procedimentales, tanto en el desarrollo de la actividad durante las sesiones prácticas, como a través de la elaboración individual del cuaderno de laboratorio, pudiendo realizarse alguna prueba práctica durante alguna de las evaluaciones.

Si un alumno supera el **10 % de faltas injustificadas** respecto del total de carga lectiva del módulo por cada evaluación (es decir, el 10% de 195 horas divididas en tres evaluaciones, lo que supone faltar a 8 horas lectivas o más por evaluación) en cualquiera de las evaluaciones, no podrá realizar el examen de evaluación y deberá realizar el examen de convocatoria ordinaria correspondiente a esa evaluación.



En cualquier caso **NO** son justificables las faltas de asistencia debido a un trabajo, sea del ámbito que sea."

Cuando un alumno falte, por una causa justificada, presentando un documento oficial, a un examen, el mismo se le realizará en la misma fecha que la recuperación para el resto de los alumnos..

Para aquellos alumnos que no hayan superado el módulo en la convocatoria ordinaria, se dispondrá también una sesión de evaluación final extraordinaria.

Previamente a esta prueba, se realizarán actividades de refuerzo, resolución de dudas, etc.

## 5.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación aplicable en este módulo se basan en los especificados en el Real Decreto que establece el título (R.D. 771/2014), y los contenidos curriculares aplicables en la Comunidad de Madrid (D. 179/2015). Se seguirán estos pero podrán ser modificados en parte según se requiera debido a la evolución de la situación COVID-19.

## 5.3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Se considerarán aspectos evaluables:

- Las pruebas escritas, orales o procedimentales.
- El trabajo diario en el aula o laboratorio de prácticas.
- La elaboración del cuaderno de laboratorio.
- Las actividades y trabajos individuales.
- Las actividades y trabajos en grupo.

Estas actividades evaluables que se realizan a lo largo de todo el proceso de aprendizaje se efectúan en tres fases: al inicio (*evaluación inicial*), durante (*evaluación formativa*) y al final (*evaluación sumativa*) de dicho proceso.

## 5.4. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Para superar satisfactoriamente este módulo profesional por evaluaciones, los alumnos deberán cumplir todos y cada uno de los siguientes requisitos:

1. Haber demostrado la adquisición de las capacidades terminales a que se refiere el Título, a través de los correspondientes criterios de evaluación.
2. Haber sido puntuales en la asistencia diaria a clase, no pudiéndose producir un número de faltas injustificadas superior al 15% del total de horas del módulo. En cualquier caso, NO son justificables las faltas de asistencia debido a un trabajo, sea del ámbito que sea.
3. Haber observado una actitud y un comportamiento adecuados, guardando el debido respeto hacia las personas y el entorno, cumpliendo rigurosamente las normas establecidas por el centro educativo y por el Departamento de la Familia Profesional de Sanidad.

4. Haber participado activamente en todas aquellas tareas que se le hayan encomendado relacionadas con el módulo.
5. Haber realizado y entregado todas aquellas actividades prácticas propuestas, según las normas dadas al efecto.
6. Haber superado los controles teórico-prácticos que se hayan efectuado.

Para obtener la puntuación global de cada evaluación se tendrán en cuenta los siguientes apartados:

1. La valoración de los **CONTENIDOS CONCEPTUALES** supondrá el **60%** de la nota global de la evaluación y se verificará mediante pruebas escritas. Se realizará al menos una prueba en cada evaluación, de convocatoria única, y en la que puede haber los siguientes tipos de preguntas:
  - Preguntas de tipo test de opción múltiple y respuesta única.
  - Preguntas en las que habrá que distinguir afirmaciones ciertas y falsas, razonando la respuesta.
  - Preguntas cortas, en las que responder de forma precisa a las cuestiones propuestas, así como definiciones.
  - Esquemas que rotular o realización de dibujos y esquemas sobre algún punto en concreto.
  - Resolución de supuestos prácticos o ejercicios y problemas similares a los realizados en clase.
  - Preguntas a desarrollar.
2. El conjunto de los **CONTENIDOS PROCEDIMENTALES** que se realizarán a lo largo del curso (realización y/o exposición de distintos trabajos de carácter obligatorio presentados en el plazo y forma solicitados, cuaderno de prácticas, actuación y desempeño durante las actividades en el laboratorio, actividades de refuerzo y ampliación (de carácter voluntario), actividades de las unidades didácticas, etc.) supondrá el **30%** de la calificación global de la evaluación (20% cuaderno de prácticas (para esta valoración se tendrá en cuenta la asistencia y seguimiento de la actividad, no tendrá la calificación más alta el alumno que sin asistir la presente copiada de otro compañero, 10% destrezas procedimentales en el laboratorio y 10% trabajos), siempre que se hayan superado satisfactoriamente las pruebas de conocimientos del punto anterior.
3. Además, se llevará a cabo una **VALORACIÓN OBJETIVA** del alumno, que supondrá el **10%** de la nota global y se tendrán en cuenta aspectos básicos de cara a la inserción laboral futura del alumno, como la madurez personal, la puntualidad y asistencia regular a clase, el interés y motivación presentados durante el curso, el desarrollo de habilidades como el trabajo en equipo, el buen comportamiento, etc. Dada la excepcionalidad de la situación se valorarán también las necesidades individuales y personales así como la capacidad de seguimiento de las clases por vía telemática en los escenarios semipresencial.

La calificación final de cada evaluación corresponderá con la media ponderada de estos tres apartados mencionados, en los cuales se deberá obtener una nota mínima de 5 para

poder realizar la media y hallar la calificación trimestral. Para aprobar el módulo será preciso obtener un mínimo de 5 puntos como calificación final, siendo condición indispensable obtener un mínimo de 5 puntos en el apartado de contenidos conceptuales y la entrega de todas las actividades obligatorias solicitadas.

Estos criterios serán expuestos y explicados durante los primeros días de clase a los alumnos, y dispondrán de ellos durante todo el curso para su consulta cuando les sea necesario.

La calificación final del módulo corresponderá a la media aritmética de las tres evaluaciones, siendo obligatorio que las tres aparezcan con una nota superior a 5 puntos.

### **DIRECTRICES GENERALES**

- Nunca se realizarán exámenes fuera del calendario establecido.
- Una vez se hayan repartido las hojas de examen, no se permitirá la realización de éste a aquellos alumnos que se hayan presentado fuera del horario establecido, dándose un margen de 10 minutos para la entrada al examen siempre y cuando no haya salido ningún alumno del aula de examen.
- Si durante la realización de alguna prueba, se detectara alguna irregularidad, como encontrar a alguien copiando o en actitud sospechosa de ello, se le retirará el examen automáticamente y tendrá un suspenso en esa evaluación, que deberá recuperar directamente en la convocatoria ordinaria.
- Si algún alumno superara el 5% de faltas de asistencia respecto a las horas totales del módulo, correspondiente a cada evaluación, se podrá realizar una prueba diferente a la anterior.

## **5.5. PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN DE CALIFICACIONES**

Para la revisión de la calificación (sólo aplicable a las convocatorias ordinaria y extraordinaria), el alumno podrá seguir las pautas del procedimiento establecido por el centro para tal fin, ajustándose a los plazos y forma de solicitud. Si los exámenes se realizarán vía no presencial, se harán siempre a través de las plataformas establecidas por la CAM, para que este procedimiento pueda efectuarse con las debidas garantías.

## **5.6. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DE EVALUACIONES PENDIENTES**

Tan sólo aquellos alumnos que no superen alguna de las evaluaciones, podrán presentarse a una prueba de recuperación trimestral, cuyos contenidos teórico-prácticos serán similares a los de la evaluación no superada, y cercana temporalmente a las fechas oficiales de evaluaciones; además deberán realizarse y entregarse las actividades

programadas para la evaluación en cuestión. No será aplicable a la 3ª evaluación, ya que la recuperación de la misma, se realizará durante la convocatoria ordinaria.

Si a lo largo del curso, los alumnos tuvieran aún alguna evaluación no superada, deberán presentarse a la convocatoria ordinaria con todos los y prácticos impartidos durante dicho trimestre y las correspondientes actividades programadas.

## **5.7. ACTIVIDADES A REALIZAR ENTRE EL PERIODO ORDINARIO Y EXTRAORDINARIO**

Si el módulo no fuera superado en la convocatoria ordinaria, se realizarán actividades de repaso, destacando aquellas unidades de trabajo que deben ser abordadas con mayor dedicación por los alumnos.

Además, para aquellos alumnos que sí hayan superado el módulo satisfactoriamente, se llevarán a cabo actividades de ampliación, así como si fuera posible la realización de más prácticas en el laboratorio, a fin de generar en todos ellos una mayor familiaridad y confianza durante el desempeño de la actividad en el laboratorio.

Las pruebas que se realicen durante el curso serán en “convocatoria única”. Si circunstancialmente algún alumno no pudiera, por diferentes motivos, presentarse a las pruebas trimestrales, deberá acudir a la prueba de recuperación final de junio, con la/s evaluación/es que tuviera pendientes de aprobar.

## **5.8. PROCEDIMIENTO DE RECUPERACIÓN DEL MÓDULO PENDIENTE**

Si algún alumno no superase el módulo en la convocatoria extraordinaria y promocionase aún así de curso, teniendo pendiente el módulo, tendrá la oportunidad de aprobarlo en dos fechas durante el curso siguiente, correspondientes con su tercera y cuarta convocatoria. El examen será único y comprender á todos los contenidos del módulo, al igual que en la convocatoria extraordinaria. La calificación obtenida en el examen corresponderá directamente con la nota final del módulo.

## **5.9. ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES**

Si el ciclo formativo va a ser cursado por alumnos con necesidades educativas especiales se adaptarán las actividades de formación, los criterios y los procedimientos de evaluación de forma personalizada, teniendo en cuenta las necesidades específicas de cada alumno en particular, pero no se llevarán a cabo adaptaciones curriculares en ningún caso. Este curso debido a las circunstancias que le rodean será imprescindible conocer la posibilidad de seguimiento por parte del alumnos de las tareas del aula virtual

y se deberá contemplar sesiones de acercamiento a esta plataforma para los alumnos que puedan encontrar dificultades.

## **6. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES**

Durante el presente curso académico, debido a los problemas con la pandemia COVID-19, no está prevista la realización de ninguna actividad extraescolar. Si las circunstancias variaran durante el presente curso escolar se buscaría realizar la visita a algún laboratorio clínico o de investigación.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

- ABRAMOWITZ; M. Olympus Microscopy Resource Center. Recuperado en julio de 2015 de <http://www.olympusmicro.com>.
- ALFARO, L.; GARCÍA ROJO, M.; PURAS, A.M. *Manual de telepatología*. (2001). Sociedad Española de Telepatología. Ciudad Real.
- BARCELÓ MAIRATA, FRANCISCA. *Técnicas instrumentales en bioquímica y biología*. Colección Materials Didàctics. UIB.
- BUESA IBAÑEZ, EDUARDO. *Apuntes de bioestadística*. Escuela Universitaria de Enfermería Nuestra Señora del Sagrado Corazón. Castellón.
- CABALLÉ, IMMA. *Gestión del laboratorio clínico*. Colección economía de la salud y gestión sanitaria. Editorial Elsevier.
- D'OCÓN NAVAZA, CARMEN; GARCÍA GARCÍA-SAAVEDRA, MARÍA JOSÉ; VICENTE GARCÍA, JOSÉ CARLOS. *Fundamentos y técnicas de análisis bioquímico*. Editorial Paraninfo.
- GARCÍA ROJO, M. et al. (2005). *Preparaciones digitales en los servicios de Anatomía Patológica*. Análisis de soluciones existentes. Revista Española de Patología. Vol 38. Nº. 4.
- GIMENEZ, J.A.; GUERRA, I. (coord.). (2013). *El libro blanco de la anatomía patológica en España*. SEAP-IAP (Sociedad Española de Anatomía Patológica)
- GONZALEZ DE BUITRAGO, JOSE MANUEL. *Técnicas y métodos de laboratorio clínico*. Editorial Masson.
- LANGFORD. *Fotografía básica. Guía para fotógrafos*. Editorial Omega.
- MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD. *Laboratorio Clínico Central: Estándares y recomendaciones de calidad y seguridad*.
- MONTUEGA, L; ESTEBAN, FJ; CALVO, A. *Técnicas en histología y biología celular*. Editorial Elsevier.
- NARVÁEZ ARMAS, DJ. *La microscopia: herramienta para estudiar células y tejidos*. Recuperado en julio de 2015 de <http://www.medic.ula.ve>.
- PRIETO, SANTIAGO; AMICH, SILVIA; SALVE, MARÍA LUISA. *Laboratorio clínico. Principios generales*. Editorial interamericana-McGraw-Hill.
- RUIZ SORIANO, JUAN. *Problemas de laboratorio químico y farmacéutico*. Editorial Elsevier.
- TODD-SANFORD-DAVIDSOHS. *Diagnóstico y tratamientos clínicos por el laboratorio*. Salvat Editores, S.A.
- TORRALBA, SARA; GASOL, ROSA M. *Operaciones básicas de laboratorio*. Editorial Altamar.