

# **ESTRUCTURA Y CURRÍCULO DEL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO CLÍNICO Y BIOMÉDICO**

Decreto Foral 271/2015, de 16 de diciembre  
Boletín Oficial de Navarra número 101, de 26 de mayo de 2016

**DECRETO FORAL 271/2015, de 16 de diciembre, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.**

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ha permitido avanzar en la definición de un Catálogo Nacional de Cualificaciones que ha delineado, para cada sector o Familia Profesional, un conjunto de cualificaciones, organizadas en tres niveles, que constituyen el núcleo del currículo de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula la organización y los principios generales de estructura y ordenación de las enseñanzas profesionales dentro del sistema educativo, articulando el conjunto de las etapas, niveles y tipos de enseñanzas en un modelo coherente en el que los ciclos formativos cumplen importantes funciones ligadas al desarrollo de capacidades profesionales, personales y sociales, situadas, esencialmente, en los ámbitos de la cualificación profesional, la inserción laboral y la participación en la vida adulta.

La Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible, establece como objetivo de la misma en relación con la formación profesional el facilitar la adecuación constante de la oferta formativa a las competencias profesionales demandadas por el sistema productivo y la sociedad, mediante un sistema de ágil actualización y adaptación de los títulos de formación profesional. Así mismo, señala la necesidad de que la administración educativa adopte iniciativas para adecuar la oferta de formación profesional a las necesidades de la sociedad y de la economía en el ámbito territorial correspondiente. Por otra parte, modifica los requisitos necesarios para el acceso a las enseñanzas de formación profesional en los ciclos de grado medio y grado superior.

Mediante este decreto foral se establecen la estructura y el currículo del ciclo formativo de grado superior que permite la obtención del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico. Este currículo desarrolla el Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico y se fijan sus enseñanzas mínimas, en aplicación del artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículo de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

Por ello, la adaptación y desarrollo del currículo del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico a la Comunidad Foral de Navarra responde a las directrices de diseño que han sido aprobadas por el citado Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

2

En esta regulación se contemplan los siguientes elementos que configuran el currículo de este título: referente profesional, currículo, organización y secuenciación de enseñanzas, accesos y condiciones de implantación.

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional del titulado y el

entorno del sistema productivo en el que este va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las cualificaciones profesionales que se han tomado como referencia. La cualificación profesional completa, Laboratorio de análisis clínicos, regulada mediante el Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre, así como las cualificaciones incompletas: Anatomía patológica y citología, regulada mediante el Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre, Ensayos microbiológicos y biotecnológicos, regulada mediante el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosan, que tiene, junto con los módulos profesionales soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico superior.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que este titulado va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

### 3

El artículo 4, con el Anexo 2 que está asociado al mismo, trata el elemento curricular de la titulación que se regula en Navarra y se divide en dos partes. Por un lado se encuentran los objetivos de este título y por otro el desarrollo y duración de los diferentes módulos profesionales que constituyen el núcleo del aprendizaje de la profesión. En cuanto a la definición de la duración se utilizan dos criterios, el número de horas y el número de créditos europeos (ECTS). El primero tiene su interés para organizar la actividad formativa y el segundo es un criterio estratégico relacionado con la movilidad en el espacio europeo y con la convalidación recíproca entre enseñanzas universitarias y ciclos formativos superiores de formación profesional. El currículo de todos los módulos profesionales dispone de un apartado con orientaciones didácticas que conciernen al enfoque, la coordinación y secuenciación de módulos y actividades de enseñanza-aprendizaje.

### 4

En el ámbito de esta norma se regula una secuenciación de referencia de los módulos en los dos cursos del ciclo y la división de cada módulo profesional en unidades formativas. Esta división permite abordar otras ofertas de formación profesional dirigidas al perfeccionamiento de trabajadores o al diseño de itinerarios en los que se integre el procedimiento de evaluación y reconocimiento de la competencia con la propia oferta formativa. El artículo 5, junto con el Anexo 3, desarrolla este elemento.

### 5

Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde el Bachillerato, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 5, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

### 6

Finalmente, el último elemento que regula este decreto foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 6 y 7, que tratan sobre las condiciones de implantación

de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios y equipamientos que son necesarios.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día dieciséis de diciembre de dos mil quince,

DECRETO:

Artículo 1. Objeto.

El presente decreto foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, correspondiente a la Familia Profesional de Sanidad, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 2. Identificación.

El título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico queda identificado por los siguientes elementos:

- a) Denominación: Laboratorio Clínico y Biomédico.
- b) Nivel: 3-Formación Profesional de Grado Superior.
- c) Duración: 2.000 horas.
- d) Familia Profesional: Sanidad.
- e) Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional.

El perfil profesional del título, la competencia general, las cualificaciones y unidades de competencia, las competencias profesionales, personales y sociales, así como la referencia al sistema productivo, su contextualización en Navarra y su prospectiva, se detallan en el Anexo 1 del presente decreto foral, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 4. Currículo.

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Laboratorio Clínico y Biomédico y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente decreto foral.

2. Los centros educativos de formación profesional en los que se imparta este ciclo formativo elaborarán una programación didáctica para cada uno de los distintos módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del mismo. Dicha programación será objeto de concreción a través de las correspondientes unidades de trabajo que la desarrollen.

Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas.

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente decreto foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente decreto foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.

3. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la impartición de los módulos profesionales se podrá organizar en las unidades formativas establecidas en el Anexo 3 de este decreto foral. Los contenidos de las unidades formativas en que se divide cada módulo profesional deberán incluir todos los contenidos de dicho módulo.

4. La certificación de cada unidad formativa tendrá validez únicamente en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. La superación de todas las unidades formativas pertenecientes a un mismo módulo dará derecho a la certificación del módulo profesional correspondiente, con validez en todo el territorio nacional, en tanto se cumplan los requisitos académicos de acceso al ciclo formativo.

#### Artículo 6. Accesos al ciclo formativo.

1. El acceso al ciclo formativo objeto de regulación en el presente decreto foral requerirá el cumplimiento de las condiciones establecidas en el artículo 18 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

2. Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo aquellos alumnos que hayan cursado la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología, tal y como se establece en el artículo 13 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre.

#### Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios.

1. El título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico permite el acceso directo a cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. De acuerdo con el artículo 14.3 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, y a efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, en el marco de la norma que regule el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de la formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS a las enseñanzas establecidas en este decreto foral, distribuidos entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

#### Artículo 8. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales de títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y los módulos profesionales del título cuya estructura y desarrollo del currículo se establece en este decreto foral son las que se indican en el Anexo 4.

2. Respecto a las convalidaciones y exenciones de los módulos profesionales con otros módulos profesionales, así como con unidades de competencia, y con las enseñanzas de la educación superior se estará a lo establecido en el artículo 15 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, y a lo preceptuado en el artículo 38 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

#### Artículo 9. Correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.

1. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo 5 A) de este decreto foral.

2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 5 B) de este decreto foral.

#### Artículo 10. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de

Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 6 A) de este decreto foral.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo 6 B) del presente decreto foral.

3. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, se concretan en el Anexo 6 C) del presente decreto foral.

4. Titulaciones equivalentes a efectos de docencia para impartir módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración educativa, se concretan en el Anexo 6 D) del presente decreto foral.

#### Artículo 11. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo 7 de este decreto foral.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza a los alumnos. Además deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberá estar en función del número de alumnos y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. El Departamento de Educación velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes,



y para que se ajusten a las demandas que plantee la evolución de las enseñanzas, garantizando así la calidad de las mismas.

#### DISPOSICIONES ADICIONALES

Primera.–Equivalencias del título.

1. De conformidad con la disposición adicional tercera del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, el título de Técnico Especialista en Laboratorio, rama Sanitaria tendrá los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico cuyo currículo se regula en este decreto foral.

2. Así mismo, el título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico regulado en el Decreto Foral 358/1998, 21 de diciembre, tendrá los mismos efectos académicos y profesionales que el título Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico cuyo currículo se regula en este decreto foral.

Segunda.–Otras capacitaciones profesionales.

1. El módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga al menos 45 horas lectivas, conforme a lo previsto en el apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 881/2011, de 24 de junio.

2. La formación establecida en el presente decreto foral, en sus diferentes módulos profesionales, incluye los contenidos para obtener la acreditación necesaria para operar con instalaciones de rayos X con fines de diagnóstico médico, al amparo de la Instrucción IS-17, de 30 de enero de 2008.

3. Por otra parte, esta formación también incluye los contenidos especificados por el Consejo de Seguridad Nuclear, en su Guía de Seguridad número 5.6 (Apéndices I, II y IV), para la obtención de la licencia de operador con campo de aplicación en Radioterapia, al amparo del Real Decreto 1836/1999, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones nucleares y radiactivas y el Real Decreto 35/20008, de 18, de enero, por el que se modifica el reglamento anterior.

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA

##### *Derogación de otra normativa*

1. Queda derogado el Decreto Foral 358/1998, 21 de diciembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

2. Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este decreto foral.

#### DISPOSICIONES FINALES

Primera.–Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra podrá implantar el currículo objeto de regulación en el presente decreto foral a partir del curso escolar 2015/2016.

Segunda.–Entrada en vigor.

El presente decreto foral entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Navarra.

Pamplona, 16 de diciembre de 2015.–La Presidenta del Gobierno de Navarra, Uxue Barkos Berruezo.–El Consejero de Educación, José Luis Mendoza Peña.

## ANEXO 1

*Referente profesional**A) Perfil profesional*

## a) 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, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

## b) Competencia general.

La competencia general de este título consiste en 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, para 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.

## c) Cualificaciones y unidades de competencia.

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico son las siguientes:

## 1. Cualificación profesional completa:

SAN124-3 Laboratorio de análisis clínicos, que comprende las siguientes unidades de competencia:

-UC0369-3: Gestionar una unidad de un laboratorio de análisis clínicos.

-UC0370-3: Realizar los procedimientos de las fases preanalítica y postanalítica en el laboratorio clínico.

-UC0371-3: Realizar análisis de bioquímica clínica en muestras biológicas humanas.

-UC0372-3: Realizar análisis microbiológicos e identificar parásitos en muestras biológicas humanas.

-UC0373-3: Realizar análisis hematológicos y genéticos en muestras biológicas humanas y procedimientos para obtener hemoderivados.

-UC0374-3: Realizar técnicas inmunológicas de aplicación en las distintas áreas del laboratorio de análisis clínicos.

## 2. Cualificaciones profesionales incompletas:

SAN125-3 Anatomía patológica y citología, que comprende las siguientes unidades de competencia:

-UC0375-3: Gestionar una unidad de un laboratorio de anatomía patológica y citología.

-UC0381-3: Aplicar técnicas de inmunohistoquímica, inmunofluorescencia y biología molecular, bajo la supervisión del facultativo.

QUI020-3 Ensayos microbiológicos y biotecnológicos, que comprende las siguientes unidades de competencia:

-UC0055-3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.

## d) Competencias profesionales, personales y sociales.

1) Organizar y gestionar a su nivel el área de trabajo, realizando el control de existencias según los procedimientos establecidos.

2) Obtener las muestras biológicas, según protocolo específico de la unidad, y distribuir las en relación con las demandas clínicas y/o analíticas, asegurando su conservación a lo largo del proceso.

3) Garantizar la calidad del proceso, asegurando la trazabilidad, según los protocolos establecidos.



- 4) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
- 5) Acondicionar la muestra para su análisis, aplicando técnicas de procesamiento preanalítico y siguiendo los protocolos de calidad y seguridad establecidos.
- 6) Evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos en los análisis, utilizando las aplicaciones informáticas.
- 7) Aplicar técnicas de análisis genético a muestras biológicas y cultivos celulares, según los protocolos establecidos.
- 8) Realizar determinaciones analíticas de parámetros bioquímicos, siguiendo los protocolos normalizados de trabajo y cumpliendo las normas de calidad.
- 9) Realizar análisis microbiológicos en muestras biológicas y cultivos, según los protocolos de seguridad y protección ambiental.
- 10) Aplicar técnicas inmunológicas, seleccionando procedimientos en función de la determinación solicitada.
- 11) Realizar técnicas de análisis hematológico, siguiendo los protocolos establecidos.
- 12) Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y personal, identificando la normativa aplicable.
- 13) 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.
- 14) 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.
- 15) Organizar y coordinar equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos, con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- 16) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados, y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo o institución para la que se trabaje.
- 17) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- 18) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todas las personas», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- 19) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- 20) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, incluyendo las relacionadas con el soporte vital básico, con responsabilidad social aplicando principios éticos en los procesos de salud y los protocolos de género de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

#### *B) Sistema productivo*

- a) Entorno profesional y laboral.

Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en el sector sanitario, en organismos e instituciones del ámbito público y en empresas privadas, en el área del laboratorio de

análisis clínicos y en el diagnóstico, tratamiento, gestión, e investigación. Actúan como trabajadores dependientes, pudiendo ser el organismo o institución pequeño, mediano o grande.

Su actividad profesional está sometida a regulación por la Administración sanitaria estatal.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnico/a superior en laboratorio de diagnóstico clínico.
- Técnico/a especialista en laboratorio.
- Ayudante técnico en laboratorio de investigación y experimentación.
- Ayudante técnico en laboratorio de toxicología.
- Delegado/a comercial de productos hospitalarios y farmacéuticos.

b) Contexto territorial de Navarra.

El importante desarrollo en Navarra del sector sanitario contempla tanto la vertiente asistencial como la investigación biomédica y aglutina a centros de atención sanitaria públicos y privados, universidades, centros de investigación médica y empresas del sector farmacéutico. La inversión en biomedicina es considerada por el plan de desarrollo para Navarra como uno de los elementos clave en el futuro económico de la región.

En la actualidad, los avances tecnológicos y científicos posibilitan el diagnóstico y tratamiento personalizado de los pacientes utilizando la tecnología más avanzada. La producción de medicamentos biológicos y los ensayos clínicos asociados hacen necesaria la disponibilidad en los laboratorios de personal técnico cualificado, capaz de manejar instrumentos y equipos analíticos sofisticados y de analizar y registrar la información obtenida con los mismos.

El currículo del nuevo ciclo de Técnico Superior de Laboratorio Clínico y Biomédico trata de formar profesionales capaces de trabajar en los ámbitos anteriormente señalados que reúnan, además de la formación técnica, una buena formación científica en temas sanitarios y que estén familiarizados con los protocolos de prevención de riesgos y protección medioambiental, de forma que puedan realizar su trabajo en condiciones seguras.

c) Prospectiva.

En el ámbito profesional de los técnicos de laboratorio se requieren profesionales polivalentes, capaces de desarrollar técnicas de laboratorio que se aplican tanto en el campo de los análisis clínicos como en la anatomía patológica. Se precisa un enfoque diferente en la formación de estos técnicos, por ello el título contiene módulos profesionales comunes al título de Laboratorio de Patología y Citodiagnóstico.

Las continuas investigaciones en el campo de la biología molecular, están permitiendo el descubrimiento de moléculas implicadas en la etiopatogenia de diferentes procesos patológicos. Esto justificaría que las técnicas de biología molecular, citogenética y la bioinformática supongan una disciplina con entidad propia, a la vez que una herramienta fundamental, cada vez con más implicación en otros ámbitos del laboratorio. El técnico debe estar preparado para adaptarse y aplicar estas técnicas que se van imponiendo en las tareas rutinarias del laboratorio.

Los avances tecnológicos de los métodos de diagnóstico requieren una actualización en la formación de estos técnicos, que ha sido incorporada en cada uno de los módulos, especialmente en las técnicas de inmunodiagnóstico.

La tendencia del sector ha experimentado en los últimos años un avance notorio en los sistemas de automatización, con la incorporación de la robótica y de los autoanalizadores. Estos avances permiten obtener resultados en un menor espacio de tiempo y procesar un número elevado de muestras, entre otros, en el campo del inmunoanálisis. Esta automatización se extiende a otras secciones, como la de microbiología.

El desarrollo y la aplicación de software en la gestión de los laboratorios, que van desde la petición de la prueba hasta la emisión del resultado, y la digitalización de imágenes y documentos está permitiendo el seguimiento de todo el proceso, para lo cual se necesitan

técnicos capaces de manejar estos programas y resolver las incidencias que se presenten a nivel de usuario.

La necesidad de impulsar una mejora continua de la calidad requiere una revisión periódica de los procedimientos, que garantice un estrecho control de la calidad a lo largo de todo el proceso que se realiza en el laboratorio y que abarca desde la preparación del paciente hasta la emisión del informe de resultados. Todo esto requiere la presencia de un técnico capaz de aplicar adecuadamente protocolos de calidad.

Las mejoras introducidas en todos los ámbitos laborales, referidas a la prevención de riesgos laborales y protección ambiental, ha impulsado la introducción de medidas específicas y unificadas en los contenidos del título.

## ANEXO 2

### *Currículo*

#### *A) Objetivos generales del ciclo formativo*

- a) Relacionar la patología básica con el proceso fisiopatológico, aplicando terminología científico-técnica.
- b) Reconocer la patología básica, asociándola con los patrones de alteración morfológica y analítica.
- c) Utilizar aplicaciones informáticas para cumplimentar la documentación de gestión.
- d) Aplicar técnicas de control de existencias para organizar y gestionar el área de trabajo.
- e) Reconocer las variables que influyen en la obtención, conservación y distribución de muestras aplicando procedimientos normalizados de trabajo y técnicas de soporte vital básico en la fase preanalítica.
- f) Aplicar protocolos para garantizar la calidad en todas las fases del proceso analítico.
- g) Cumplimentar la documentación relacionada con el procesamiento de las muestras, según los procedimientos de codificación y registro, para asegurar la trazabilidad.
- h) Preparar reactivos según las demandas del proceso, manteniéndolos en condiciones óptimas.
- i) Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento para verificar el funcionamiento del equipo.
- j) Realizar operaciones físico-químicas para acondicionar la muestra antes del análisis.
- k) Validar los datos obtenidos, según técnicas de tratamiento estadístico, para evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados.
- l) Seleccionar los métodos de análisis cromosómico, en función del tipo de muestra y determinación, para aplicar técnicas de análisis genético.
- m) Aplicar protocolos de detección de mutaciones y polimorfismos en el ADN de células o tejidos.
- n) Seleccionar técnicas estandarizadas en función de la determinación que hay que realizar.
- ñ) Aplicar procedimientos de análisis bioquímico, hematológico, microbiológico e inmunológico, para realizar determinaciones.
- o) Preparar y distribuir hemoderivados, aplicando protocolos de calidad.
- p) Reconocer programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos y de organización, para realizar el control y registro de resultados en la fase post-analítica.

- q) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
- r) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo y asegurar el uso eficiente de los recursos.
- s) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
- t) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos de trabajo, para garantizar entornos seguros.
- u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».
- v) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
- w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- x) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.
- y) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
- z) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.

## B) Módulos profesionales

### a) Denominación, duración y secuenciación

Se relacionan los módulos profesionales del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
1367	Gestión de muestras biológicas	160	5	1.º
1368	Técnicas generales de laboratorio	190	6	1.º
1369	Biología molecular y citogenética	190	6	1.º
1370	Fisiopatología general	160	5	1.º
1374	Técnicas de análisis hematológico	190	6	1.º
NA01(1)	Inglés	70	2	1.º
1371	Análisis bioquímico.	230	10	2.º
1372	Técnicas de inmunodiagnóstico	70	3	2.º
1373	Microbiología clínica	200	9	2.º
1375	Proyecto de laboratorio clínico y biomédico	40	2	2.º
1376	Formación y orientación laboral	70	3	2.º
1377	Empresa e iniciativa emprendedora	70	3	2.º
1378	Formación en Centros de Trabajo	360	En horario de empresa	2.º

(1) Módulo obligatorio en la Comunidad Foral Navarra.

*b) Desarrollo de módulos profesionales*

**Módulo profesional: Gestión de muestras biológicas**

**Código: 1367**

**Equivalencia en créditos ECTS: 11**

**Duración: 160 horas.**

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Analiza la estructura organizativa del sector sanitario y de su área de trabajo, interpretando la legislación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los rasgos fundamentales del sistema sanitario, señalando las particularidades del sistema público y privado de asistencia.
- b) Se han detallado los principios de economía sanitaria.
- c) Se han descrito los procedimientos de gestión de la prestación sanitaria.
- d) Se han enumerado las funciones más significativas que se realizan en las distintas áreas del laboratorio.
- e) Se ha definido la composición de los equipos profesionales.
- f) Se han definido las funciones de los técnicos de laboratorio clínico.
- g) Se han definido las funciones de los técnicos de anatomía patológica.

2. Identifica la documentación del laboratorio, relacionándola con los procesos de trabajo en la fase preanalítica y con el control de existencias.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los datos de identificación del paciente en la documentación sanitaria.
- b) Se han seleccionado los métodos de identificación, codificación y etiquetado de las muestras.
- c) Se han interpretado los documentos de solicitud de análisis o estudios en relación con el tipo de muestra que hay que obtener.
- d) Se ha seleccionado la información que hay que transmitir al paciente en la recogida de muestras.
- e) Se ha identificado la normativa bioética y de protección de datos.
- f) Se han seleccionado los métodos de archivo de la documentación sanitaria.
- g) Se han utilizado las aplicaciones informáticas del laboratorio o de la unidad.
- h) Se ha controlado el almacén de suministros del laboratorio, describiendo y aplicando las operaciones administrativas del control de existencias.
- i) Se ha definido el proceso de trazabilidad de la documentación.

3. Identifica los tipos de muestras biológicas, relacionándolas con los análisis o estudios que hay que efectuar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los tipos de muestras biológicas.
- b) Se han descrito las características anatómicas de la región corporal de la que se extrae la muestra.
- c) Se han detallado los análisis cualitativos o estudios que pueden efectuarse a partir de una muestra biológica.

d) Se han clasificado los análisis cuantitativos que pueden efectuarse a partir de una muestra biológica.

e) Se han identificado los análisis funcionales o estudios que pueden efectuarse en muestras biológicas.

f) Se han definido los factores del paciente que influyen en los resultados analíticos.

g) Se han identificado aspectos relativos al género en cuanto a la salud y enfermedad.

h) Se han identificado los errores más comunes en la manipulación preanalítica.

4. Realiza la recogida y distribución de las muestras biológicas más habituales, aplicando protocolos específicos de la unidad.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los materiales adecuados para la recogida de la muestra.

b) Se han aplicado las técnicas de obtención de las muestras de acuerdo a un protocolo específico de la unidad.

c) Se ha gestionado la recogida de los diferentes tipos de muestras.

d) Se ha realizado la clasificación y fraccionamiento de las muestras para su envío a los laboratorios de análisis correspondientes.

e) Se ha planificado el diseño del control de calidad para cada fase de la recogida de las muestras.

f) Se han establecido los criterios de exclusión y rechazo de muestras no aptas para su procesamiento y análisis.

g) Se ha desarrollado el proceso de recogida de muestras con autonomía, responsabilidad y eficacia.

h) Se han aplicado técnicas de asistencia a usuarios, describiendo y aplicando procedimientos y protocolos de comunicación.

i) Se han caracterizado los conservantes y aditivos necesarios en función de la determinación analítica solicitada y del tipo de muestra.

j) Se han seleccionado técnicas de soporte vital básico.

5. Realiza la recogida y distribución, aplicando protocolos específicos de la unidad, de las muestras biológicas humanas obtenidas por procedimientos invasivos o quirúrgicos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha planificado la recogida de las muestras obtenidas por procedimientos invasivos o quirúrgicos.

b) Se ha colaborado en la obtención, el procesamiento, la preservación y el almacenamiento de muestras para biobancos.

c) Se han aplicado los protocolos de obtención de muestras por ecopsia, líquidas, sólidas o para cultivos microbiológicos.

d) Se ha realizado la clasificación y el fraccionamiento de las muestras, para su envío a los laboratorios de análisis correspondientes.

e) Se ha aplicado el control de calidad en cada fase de la recogida de las muestras.

f) Se han establecido los criterios de exclusión y rechazo de muestras no aptas para su procesamiento y análisis.

g) Se ha aplicado el proceso de recogida de muestras con autonomía, responsabilidad y eficacia.

h) Se han aplicado técnicas de asistencia a usuarios, describiendo y aplicando procedimientos y protocolos de comunicación.



6. Selecciona las técnicas de conservación, almacenaje, transporte y envío de muestras, siguiendo los requerimientos de la muestra.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características de cada muestra en cuanto a su caducidad y en relación al tiempo máximo de demora en el análisis.
- b) Se han seleccionado y preparado las soluciones y los reactivos conservantes adecuados para cada muestra.
- c) Se han seguido los protocolos de prevención de riesgos químicos y biológicos y de control de calidad.
- d) Se han caracterizado los métodos físicos de conservación de muestras.
- e) Se han descrito los protocolos del transporte de muestras intrahospitalario.
- f) Se ha caracterizado el sistema de transporte y envío extrahospitalario de muestras.
- g) Se ha verificado el etiquetado, el registro y la identificación de la muestra para su almacenaje, transporte o envío postal.

7. Aplica los protocolos de seguridad y prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos y biológicos, interpretando la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- 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 productos.
- 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 gestión de residuos con orden, higiene y método en el trabajo.
- e) Se han identificado los riesgos específicos de los equipos de laboratorio.
- f) Se han seleccionado las técnicas y los equipos de prevención y de protección individual y colectiva.
- g) Se ha definido el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- h) Se ha determinado la aplicación y registro de los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- i) Se ha valorado la importancia del cumplimiento de las normas de seguridad física, química y biológica.

*Contenidos.*

Análisis de la estructura organizativa del sector sanitario.

–Sistemas sanitarios. Tipos. Sistemas sanitarios en España.

–Legislación relativa a la Ley de Ordenación de las Profesiones Sanitarias.

–Ley General de Sanidad.

–Funciones, áreas y organización del trabajo en el laboratorio de análisis clínicos y de anatomía patológica.

–Funciones de los técnicos de laboratorio clínico.

–Funciones de los técnicos de anatomía patológica.

–Economía sanitaria y calidad en la prestación del servicio.

Identificación de la documentación del laboratorio.

–Recepción, registro y clasificación de las muestras.

- Sistemas informáticos de gestión de la documentación.
  - Documentos de normativa bioética.
  - Ley Orgánica de Protección de Datos. Consentimiento informado.
  - Registro y archivo de documentación gráfica.
- Presupuestos, contratación y administración de suministros y control del almacén.
- Identificación de muestras biológicas.
- Muestras biológicas. Muestras líquidas, muestras de tejidos y muestras citológicas.
- Características anatómicas de la región de extracción.
- Sustancias analizables.
- Análisis cualitativo y cuantitativo.
- Variabilidad preanalítica del paciente.
- Errores en la manipulación preanalítica.
- Género, salud y enfermedad.

Realización, según protocolo de la unidad, de la recogida y distribución de muestras biológicas habituales.

- Materiales utilizados para la extracción de muestras.
- Muestras sanguíneas:
  - Tipos de muestras sanguíneas.
  - Técnicas de extracción sanguínea.
  - Extracción venosa en modelo anatómico.
  - Anticoagulantes.
- Muestras no sanguíneas.
- Muestra de orina.
- Muestras de origen digestivo.
- Muestras del aparato reproductor masculino y femenino. Citología ginecológica.
- Mama: secreciones y punciones.
- Citología intraoperatoria por impronta.
- Muestras del tracto respiratorio superior e inferior.
- Muestras cutáneas.
- Técnicas de soporte vital básico.

Realización, según protocolo de la unidad, de la recogida y distribución de muestras obtenidas mediante procedimientos invasivos o quirúrgicos.

- Obtención de muestras en estructuras y vísceras anatómicas.
  - Aguja fina (PAAF) y aguja gruesa (BAG).
  - Pistola de punciones (Cameco).
  - Impronta y raspado.
- Recursos tecnológicos de imagen para la obtención de muestras.
- Tipos de muestras obtenidas mediante procedimientos invasivos o quirúrgicos.
  - Líquido cefalorraquídeo (LCR).
  - Líquidos serosos y exudados.
  - Muestras del tracto respiratorio.
- Muestras obtenidas de animales de experimentación.
- Muestras del Banco de Tejidos.
- Proceso de prestación del servicio. Protocolos de actuación de la unidad.

Selección de técnicas de conservación, almacenaje, transporte y envío de muestras.

- Criterios de conservación de las muestras.
- Factores que afectan a la conservación de las muestras.
- Métodos de conservación de las muestras.
- Métodos químicos.
- Métodos físicos.
- Sistemas de envasado, transporte y envío. Normativa vigente.
- Registro, codificación e identificación de la muestra para transporte.

Aplicación de protocolos de seguridad y prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos y biológicos.

- Reactivos químicos, radiactivos y biológicos.
- Almacenaje. Sustancias químicas incompatibles.
- Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos, radiactivos y biológicos.
  - Cabinas de gases y de bioseguridad.
  - Manipulación de productos.
- Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio.
- 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.
- Organización del trabajo preventivo. Rutinas básicas.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo sienta la base de la obtención de muestras biológicas con las que se trabaja en los módulos técnicos; de esta manera, describe los lugares anatómicos en los que se realiza la obtención de las muestras, así como las técnicas y el material necesario para dicha extracción. El alumnado también aprenderá los métodos de conservación, transporte y almacenamiento correcto de las muestras biológicas. También establece los conocimientos sobre organización y gestión sanitaria, organización de datos de documentación clínica y el almacén de productos.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos básicos, siempre que se tenga en cuenta que los contenidos relacionados con el resultado de aprendizaje número 7 deben ser impartidos en las actividades de enseñanza-aprendizaje a lo largo de todo el curso.

La tipología de las actividades a realizar estará relacionada directamente con los contenidos; se sugieren las siguientes:

- Interpretación de los impresos de petición analítica, relacionando las pruebas solicitadas con el tipo de muestra biológica.
- Identificación de regiones de extracción.
- Medición y cálculo de los errores preanalíticos.
- Clasificación los tipos de aditivos utilizados en la recogida de muestras biológicas, especificando acciones.
- Identificación de los materiales específicos para los distintos procedimientos de recogida de muestras.
- Planificación de los procesos de obtención de muestras.
- Entrenamiento en un proceso de toma de muestras sanguíneas.
- Elaboración de la información transmitida al paciente sobre recogida de muestras de orina, heces y semen.

- Consulta de información actualizada sobre citología ginecológica y prevención del cáncer genital.
- Identificación y representación gráfica de las cavidades craneal, pleural, peritoneal, pericárdica mediante las maquetas y láminas de anatomía.
- Entrenamiento en un proceso de toma de muestras con aguja fina y aguja gruesa, y con pistola de punciones.
- Clasificación y consulta de los recursos tecnológicos de imagen para la obtención de muestras.
- Consulta de la organización funcional de un banco de tejidos.
- Manejo de aplicaciones para la preparación y transmisión de información.
- Entrenamiento en la preparación de muestras para su conservación, almacenaje y envío.
- Interpretación de la normativa vigente para los sistemas de transporte y envío de muestras.
- Cumplimentación de los etiquetados para el transporte de la muestra.
- Elaboración de un decálogo de seguridad para el laboratorio de análisis clínicos y anatomía patológica.
- Consulta de la normativa y elaboración de un informe sobre la gestión de residuos.
- Planificación de los protocolos del trabajo preventivo de rutina.
- Determinación del protocolo de actuación ante una situación de emergencia de riesgo biológico y de riesgo químico.
- Visitas a los laboratorios de extracción de muestras y a las secciones de manipulación preanalítica de las muestras.

Este módulo tiene un carácter teórico con algunas actividades prácticas, por lo que su carga horaria se repartirá entre el aula polivalente con recursos multimedia y acceso a internet y un laboratorio, equipados para el desarrollo de las actividades propuestas.

Este módulo se relaciona principalmente con los módulos profesionales de Técnicas generales de laboratorio, en cuanto a la preparación de reactivos y soluciones conservantes de las muestras, así como en relación al uso de determinados equipos como las centrífugas. También tiene especial relación con el módulo profesional de Fisiopatología general en cuanto a localización de las zonas anatómicas para las extracciones de las muestras, así como a la información sobre la composición del cuerpo humano y a los tejidos que lo constituyen.

En tercer lugar, se relaciona con el módulo profesional de Análisis bioquímico, pues diversas técnicas de recogida y preparación de muestras entroncan con los contenidos de los análisis bioquímicos (orina, heces y semen principalmente).

***Módulo profesional: Técnicas generales de laboratorio***

***Código: 1368***

***Equivalencia en créditos ECTS: 12***

***Duración: 190 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Clasifica los materiales, los equipos básicos y los reactivos utilizados en laboratorio, describiendo su utilización y mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de material del laboratorio.
- b) Se han identificado las técnicas de limpieza, desinfección y esterilización que se van a emplear en el laboratorio.

- c) Se han identificado los diferentes tipos de agua y sus métodos de obtención.
- d) Se han identificado los reactivos atendiendo a su naturaleza química y a su pureza.
- e) Se han identificado los equipos básicos y los instrumentos del laboratorio y sus aplicaciones.
- 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.

Criterios de evaluación:

- 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 identificado los riesgos específicos de los equipos de laboratorio.
- f) Se han seleccionado las técnicas y los equipos de prevención y protección individual y colectiva.
- g) Se ha definido el significado y el alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- h) Se ha determinado la aplicación y el registro de los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- i) Se ha valorado la importancia del cumplimiento de las normas de seguridad.

3. Realiza disoluciones y diluciones de muestras y reactivos, justificando cálculos de masas, volúmenes y concentraciones.

Criterios de evaluación:

- 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.
- e) Se han definido los métodos de cálculo y medida electroquímica del pH.
- f) Se han identificado los componentes y el funcionamiento del pHmetro.
- g) Se ha preparado y calibrado el pHmetro en función de los procedimientos normalizados de trabajo.
- h) Se han realizado determinaciones de pH mediante el pHmetro.
- i) Se han realizado curvas de titulación mediante técnicas electroquímicas.

4. Aplica procedimientos de separación de sustancias, justificando la técnica seleccionada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los componentes del equipo instrumental, relacionándolos con su funcionamiento.

- b) Se han identificado las técnicas y principios del análisis instrumental mediante procedimientos normalizados de trabajo (PNT).
- c) Se han seleccionado, preparado y calibrado los equipos y los instrumentos en función del método de separación.
- d) Se ha preparado el material y los reactivos necesarios para la separación.
- e) Se han efectuado separaciones mediante filtración, centrifugación y electroforesis.
- f) Se han recogido datos de los resultados de la separación.
- g) Se han cumplimentado informes técnicos de análisis utilizando un soporte digital.
- h) Se han aplicado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.

5. Realiza la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados obtenidos, utilizando herramientas estadísticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los parámetros estadísticos aplicables a los análisis.
- b) Se han establecido los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos en el análisis de una magnitud biológica.
- c) Se han valorado los datos obtenidos en relación con los criterios previamente definidos.
- d) Se han representado en gráficos de control en soporte digital los datos obtenidos según las reglas de control adecuadas.
- e) Se han elaborado informes técnicos en soporte digital siguiendo las especificaciones y los criterios establecidos.
- f) Se han considerado acciones de rechazo o correctoras de los resultados fuera de control.
- g) Se ha identificado el protocolo de reconstitución y conservación de controles para evitar problemas de validación, de calibración y de control de calidad.
- h) Se ha valorado la importancia del estudio de la calidad de los resultados.

6. Realiza técnicas de microscopía, aplicando herramientas de digitalización y envío de imágenes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los tipos y las características ópticas de los microscopios.
- b) Se ha detallado el funcionamiento del microscopio óptico.
- c) Se han enfocado preparaciones utilizando los microscopios disponibles en el laboratorio.
- d) Se han descrito los distintos sistemas de captación de imágenes digitales.
- e) Se han capturado imágenes de preparaciones microscópicas.
- f) Se ha procesado la imagen digital para mejorar su calidad.
- g) Se ha elaborado un archivo de imágenes digitales.
- h) Se han transferido imágenes utilizando distintos métodos.
- i) Se ha aplicado la norma de calidad y confidencialidad para la transferencia de datos asociados a las imágenes.

7. Aplica sistemas de gestión de calidad en el laboratorio clínico y de anatomía patológica, analizando las normas de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las distintas normas de calidad aplicables en el laboratorio clínico y en anatomía patológica.



- b) Se han explicado las ventajas de la normalización y certificación de calidad.
- c) Se han relacionado los elementos del sistema de calidad con la actividad del laboratorio.
- d) Se han aplicado las normas de calidad.
- e) Se han identificado los documentos empleados en un sistema de gestión de calidad.
- f) Se han documentado los procedimientos de la actividad del laboratorio.
- g) Se han identificado los tipos de auditoría relacionándolos con la evaluación de la calidad.
- h) Se ha valorado la importancia de la gestión de la calidad en el laboratorio.

#### *Contenidos.*

Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos:

–Tipos de materiales: clasificación y utilización.

–Limpieza, desinfección y esterilización del material de laboratorio. Procedimientos, productos y técnicas empleadas.

–El agua de laboratorio: tipos y métodos de obtención.

–Reactivos químicos en el laboratorio clínico y en anatomía patológica.

–Equipos básicos utilizados en el laboratorio y en anatomía patológica. Aplicaciones.

–Clasificación, puesta en marcha, calibración, manejo, limpieza y mantenimiento de equipos básicos de laboratorio.

–Uso eficiente de los recursos.

–Procedimientos normalizados de trabajo.

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

–Reactivos químicos, radiactivos y biológicos.

–Utilización, conservación y almacenamiento de reactivos de laboratorio.

–Fichas de datos de seguridad.

–Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos, radiactivos y biológicos.

–Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio.

–Gestión de residuos. Normativa vigente.

–Normativa básica de seguridad en el laboratorio.

–Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.

–Equipos de protección individual. Señalización de seguridad. Orden y limpieza.

–Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Plan de emergencia.

Realización de disoluciones y diluciones:

–Medidas de masa mediante diferentes tipos de balanza.

–Medidas de volumen mediante material volumétrico.

–Disoluciones. Concentración de una disolución y expresiones de concentración en distintas unidades.

–Cálculo y preparación de disoluciones. Identificación y conservación.

–Diluciones: tipos y formas de expresión.

–Cálculo y preparación de diluciones.

–Métodos electroquímicos: el pH-metro.

- Cálculo de pH.
  - Componentes, funcionamiento, calibrado y medida de pH con pHmetro.
  - Leyes químicas. Estequiometría y volumetría.
  - Valoraciones ácido-base. Curvas de titulación.
  - Preparación de soluciones amortiguadoras.
- Aplicación de procedimientos de separación de sustancias:
- Métodos básicos de separación: filtración, centrifugación, electroforesis.
  - Principios de los métodos de separación,
  - Preparación de equipos, instrumentos, reactivos y materiales.
  - Separación de sustancias.
  - Interpretación de resultados de análisis instrumental.
- Realización de la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados:
- Conceptos estadísticos básicos. Cálculos estadísticos.
  - Control de calidad en la fase analítica.
  - Material de calibración y control. Reconstitución y conservación.
  - Serie analítica.
  - Representaciones gráficas de control de calidad.
  - Criterios de aceptación o rechazo. Valoración de errores.
- Realización de técnicas de microscopía y digitalización de imágenes:
- Componentes básicos de un microscopio óptico.
  - Características ópticas de un microscopio óptico.
  - Funcionamiento de un microscopio óptico.
  - Manejo, limpieza y mantenimiento del microscopio.
  - Técnicas de microscopía óptica de luz transmitida.
  - Técnicas de microscopía de fluorescencia.
  - Técnicas de microscopía electrónica.
  - Técnicas de microscopía de barrido de sonda.
  - Sistemas de captación y archivo de imágenes digitales.
- 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.

#### *Orientaciones didácticas.*

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera los conocimientos y las destrezas necesarias para manejar los materiales, equipos y reactivos utilizados en los laboratorios aplicando la normativa y los protocolos de seguridad y prevención de riesgos. Asimismo, al finalizar el módulo, el alumnado debe ser capaz de realizar la selección, limpieza y mantenimiento de materiales, instrumentos y equipos, la ejecución de actividades de realización de disoluciones, diluciones, separación de componentes y técnicas microscópicas. También, el tratamiento estadístico de datos, valorando su fiabilidad y aplicar sistemas de gestión de calidad en el laboratorio.

La secuenciación de contenidos más adecuada puede corresponder con el orden que se plantea en el apartado correspondiente, iniciando con el conocimiento de materiales y después la realización de operaciones básicas, excepto la aplicación de los protocolos de seguridad y prevención de riesgos que se tratarán de forma transversal a lo largo del curso. Puede plantearse, en coordinación con otros módulos, adelantar al comienzo de curso los contenidos relativos a la realización de las técnicas microscópicas.

Es un módulo de carácter eminentemente práctico, aunque con una parte teórica, por lo que su carga horaria se repartirá entre el laboratorio físico-químico, equipado para el desarrollo de la parte práctica de las actividades propuestas, y un aula polivalente con recursos multimedia y acceso a internet.

Se recomienda combinar el trabajo individual con el trabajo en pequeño grupo. El trabajo individual permitirá desarrollar competencias personales como la responsabilidad y la capacidad de organización, mientras que el trabajo en grupo permitirá desarrollar y aplicar las estrategias del trabajo en equipo, acercándose al trabajo real en los laboratorios.

Se sugiere que las actividades de enseñanza aprendizaje que se programen sean semejantes a las que se realizan en el entorno productivo. Entre las actividades que podrían realizarse, se plantean, entre otras, las que se señalan a continuación:

- Clasificar y dibujar diferentes tipos de material de laboratorio.
- Manejar sistemas de obtención de agua de laboratorio.
- Lectura de manuales de equipos de laboratorio.
- Calibración de equipos de laboratorio.
- Realización de procedimientos de limpieza, desinfección y esterilización.
- Búsqueda y manejo de fichas de datos de seguridad de productos químicos.
- Estudio de normativa vigente sobre gestión de residuos.
- Búsqueda y selección de equipos de protección.
- Medidas de masa y volumen.
- Ejercicios de expresión de concentración y dilución. Cálculos.
- Preparación de disoluciones en el laboratorio a partir de diferentes solutos.
- Cálculo y medida de pH con pHmetro.
- Realización de volumetrías, filtración de muestras, centrifugación y electroforesis.
- Realizar cálculos estadísticos.
- Utilización del microscopio óptico.
- Búsqueda y estudio de normas y sistemas de gestión de calidad.

Los contenidos del módulo son básicos y constituyen el soporte para el desarrollo de otros módulos. Este módulo está especialmente relacionado con los módulos de Gestión de muestras biológicas, Biología molecular y citogenética, Fisiopatología general, Análisis bioquímico y Técnicas de análisis hematológico, por lo que debe coordinarse con ellos.

***Módulo profesional: Biología molecular y citogenética***

***Código: 1369***

***Créditos ECTS: 11***

***Duración: 190 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Caracteriza los procesos que hay que realizar en los laboratorios de citogenética y biología molecular, relacionándolos con los materiales y equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las áreas de trabajo de cada laboratorio.

- b) Se han definido las condiciones de seguridad.
  - c) Se han descrito las técnicas realizadas en cada área.
  - d) Se han identificado los equipos básicos y materiales.
  - e) Se han seleccionado las normas para la manipulación del material y los reactivos en condiciones de esterilidad.
  - f) Se ha descrito el protocolo de trabajo en la cabina de flujo laminar.
  - g) Se ha establecido el procedimiento de eliminación de los residuos generados.
2. Realiza cultivos celulares describiendo los pasos del procedimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los métodos de cultivo celular que se aplican en los estudios citogénéticos.
  - b) Se han seleccionado los tipos de medios y suplementos en función del cultivo que hay que realizar.
  - c) Se han realizado los procedimientos de puesta en marcha, mantenimiento y seguimiento del cultivo.
  - d) Se ha determinado el número y la viabilidad celular en los cultivos en la propagación del cultivo.
  - e) Se han tomado las medidas para la eliminación de la contaminación detectada.
  - f) Se han definido los procedimientos de conservación de las células.
  - g) Se ha trabajado en todo momento en condiciones de esterilidad.
3. Aplica técnicas de análisis cromosómico en sangre periférica, líquidos y tejidos, interpretando los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las características morfológicas de los cromosomas humanos y sus patrones de bandeado.
- b) Se han caracterizado las anomalías cromosómicas más frecuentes.
- c) Se han descrito las aplicaciones de los estudios cromosómicos en el diagnóstico clínico.
- d) Se ha puesto en marcha el cultivo.
- e) Se ha realizado el sacrificio celular y la preparación de extensiones cromosómicas.
- f) Se han realizado las técnicas de tinción y bandeado cromosómico.
- g) Se ha realizado el recuento del número cromosómico y la determinación del sexo en las metafases analizadas.
- h) Se han ordenado y emparejado los cromosomas por procedimientos manuales o automáticos.
- i) Se ha determinado la fórmula cromosómica.

4. Aplica las técnicas de extracción de ácidos nucleicos a muestras biológicas, seleccionando el tipo de técnica en función de la muestra que hay que analizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el procedimiento de extracción de ácidos nucleicos.
- b) Se han definido las variaciones con respecto al procedimiento, dependiendo del tipo de muestra.
- c) Se han preparado las soluciones y los reactivos necesarios.
- d) Se ha realizado el procesamiento previo de las muestras.
- e) Se han obtenido los ácidos nucleicos, ADN o ARN, siguiendo protocolos estandarizados.

- f) Se han caracterizado los sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos.
- g) Se ha comprobado la calidad de los ácidos nucleicos extraídos.
- h) Se ha almacenado el ADN o ARN extraído en condiciones óptimas para su conservación.
- i) Se ha trabajado en todo momento cumpliendo las normas de seguridad y prevención de riesgos.

5. Aplica técnicas de PCR y electroforesis al estudio de los ácidos nucleicos, seleccionando el tipo de técnica en función del estudio que hay que realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la técnica de PCR, sus variantes y aplicaciones.
- b) Se han seleccionado los materiales y reactivos para realizar la amplificación.
- c) Se ha preparado la solución mezcla de reactivos en función del protocolo, la técnica y la lista de trabajo.
- d) Se han dispensado los volúmenes de muestra, controles y solución mezcla de reactivos, según el protocolo.
- e) Se ha programado el termociclador para realizar la amplificación.
- f) Se ha seleccionado el marcador de peso molecular y el tipo de detección en función de la técnica de electroforesis que hay que realizar.
- g) Se han cargado en el gel el marcador, las muestras y los controles.
- h) Se han programado las condiciones de electroforesis de acuerdo con el protocolo de la técnica.
- i) Se ha determinado el tamaño de los fragmentos amplificados.

6. Aplica técnicas de hibridación con sonda a las muestras de ácidos nucleicos, cromosomas y cortes de tejidos, interpretando los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el concepto de sonda y se han caracterizado los tipos de marcaje.
- b) Se ha descrito el proceso de hibridación, las fases y los factores que influyen en la misma.
- c) Se han caracterizado las técnicas de hibridación en soporte sólido, cromosomas y cortes de tejidos.
- d) Se ha seleccionado el tipo de sonda y de marcaje, en función del sistema de detección.
- e) Se ha realizado el procedimiento siguiendo el protocolo de trabajo seleccionado.
- f) Se ha verificado el funcionamiento de la técnica.
- g) Se han registrado los resultados en los soportes adecuados.
- h) Se ha trabajado de acuerdo con las normas de seguridad y prevención de riesgos.

7. Determina los métodos de clonación y la secuenciación de ácidos nucleicos, justificando los pasos de cada procedimiento de análisis.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el proceso de clonación de ácidos nucleicos.
- b) Se han caracterizado las enzimas de restricción, los vectores y las células huésped utilizadas en las técnicas de clonación.
- c) Se han utilizado programas bioinformáticos para obtener información sobre el inserto que se quiere clonar.
- d) Se ha detallado la selección de las células recombinantes.

- e) Se ha definido el fundamento y las características de los métodos de secuenciación.
- f) Se ha descrito el procesamiento de las muestras que hay que secuenciar.
- g) Se han caracterizado los secuenciadores automáticos y los programas informáticos utilizados en las técnicas de secuenciación.
- h) Se han establecido los pasos que hay que seguir en la lectura e interpretación de las secuencias.
- i) Se han descrito las aplicaciones de los procedimientos de clonación y secuenciación en el diagnóstico clínico y en la terapia genética.

#### *Contenidos.*

Caracterización de los procesos que se realizan en los laboratorios de citogenética y biología molecular:

- Organización y funciones del laboratorio de citogenética y cultivo celular.
  - Materiales y equipo básico en un laboratorio de citogenética.
- Organización y funciones del laboratorio de biología molecular.
  - Materiales y equipo básico en un laboratorio de biología molecular.
- Normas de manipulación del material estéril. Técnica aséptica.
- Seguridad en los laboratorios de citogenética y biología molecular.
- Uso eficiente de los recursos.

Realización de cultivos celulares:

–Tipos de cultivo celular en citogenética: líquido amniótico, velloidad corial, sangre periférica y médula ósea.

- Métodos de obtención de cultivos celulares.
- Medios de cultivo y aditivos. Condiciones para un cultivo óptimo.
- Mantenimiento y propagación de cultivos celulares.
- Determinación del número y viabilidad celular.

Aplicación de técnicas de análisis cromosómico:

- Anatomía del cromosoma eucariótico.
- El cariotipo humano. Grupos cromosómicos.
- Técnica de obtención de extensiones cromosómicas.
- Métodos de tinción y bandeado cromosómico. Patrones de identificación.
- Alteraciones cromosómicas numéricas y estructurales.
- Nomenclatura citogenética.
- Automatización del análisis citogenético.
- Diagnóstico Prenatal. Diagnóstico Preimplantacional.
- Citogenética y cáncer.

Aplicación de técnicas de extracción de ácidos nucleicos:

- Características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos.
- Propiedades físicas relacionadas con las técnicas de biología molecular:
  - Densidad, desnaturalización, absorbancia y cinética de renaturalización.
  - Hibridación.
- Endonucleasas de restricción y otras enzimas asociadas a los ácidos nucleicos.



- Mutaciones y polimorfismos.
- Técnicas de extracción de ADN en sangre periférica, biopsias y tejidos.
- Extracción de ARN.
- Métodos automatizados de extracción de ácidos nucleicos.
- Aplicación de técnicas de PCR y electroforesis al estudio de los ácidos nucleicos:
- Técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR):
  - Fundamento y componentes de la reacción.
  - Protocolo de amplificación.
- Visualización e interpretación de los fragmentos amplificados:
  - Técnicas de electroforesis en geles de agarosa y poliacrilamida.
- Variantes de la técnica de PCR:
  - PCR multiplex, PCR con transcriptasa reversa y PCR anidada.
  - PCR a tiempo real.
- Aplicaciones diagnósticas y forenses de las técnicas de PCR.
- Aplicación de técnicas de hibridación con sonda:
- Procedimiento de hibridación:
  - Tipos de sonda y tipos de marcaje.
  - Condiciones que favorecen la hibridación.
  - Fases de lavado y detección de la hibridación.
- Técnicas de transferencia e hibridación de ácidos nucleicos en soporte sólido.
  - Southern y Northern blot. Dot blot.
- Técnicas de hibridación en cromosomas y tejidos.
  - Hibridación in situ fluorescente (FISH) y variantes.
  - Cariotipo multicolor.
  - Hibridación Genómica Comparada (HGC).
- Biochips o micromatrices (microarrays)
- Determinación de métodos de clonación y secuenciación del ADN:
- Clonación: componentes y fases del procedimiento de clonación.
- Métodos de secuenciación de ADN: Método Sanger. Secuenciación automatizada y pirosecuenciación.
- Bioinformática: análisis de bases de datos de ADN y proteínas.
  - Búsquedas bibliográficas.
  - Análisis de secuencias de ADN y proteínas.
- Aplicación de las técnicas de biología molecular en el diagnóstico clínico.
- Aplicaciones de las técnicas de biología molecular en medicina legal y forense.

#### *Orientaciones didácticas.*

El objetivo de este módulo es capacitar al alumnado para aplicar técnicas de análisis genético a muestras biológicas y cultivos celulares siguiendo protocolos previamente establecidos y cumpliendo las normas de protección personal y ambiental vigentes.

El módulo comienza analizando los materiales y equipos básicos que deben formar parte de los laboratorios donde se realicen estudios de citogenética y biología molecular. El trabajo

en este tipo de laboratorios requiere la adopción de una serie de medidas para evitar tanto la contaminación de las muestras como la del operario y del ambiente, por lo que se analizarán las normas de asepsia y seguridad, así como los protocolos de eliminación de residuos peligrosos generados como consecuencia de la actividad en el laboratorio.

En el módulo se describen, asimismo, los fundamentos y protocolos de trabajo utilizados en las técnicas de cultivo celular, análisis cromosómico y en las técnicas propias de los ensayos biotecnológicos como son la extracción de ácidos nucleicos, las técnicas de PCR, y las técnicas de hibridación, clonación y secuenciación del ADN. Los contenidos conceptuales del módulo servirán para realizar una interpretación correcta de los resultados obtenidos así como para poder solucionar las incidencias más frecuentes que pudieran aparecer durante la realización de los procedimientos. Por último, se tratarán las principales bases de datos y herramientas que se pueden utilizar para buscar información acerca de ácidos nucleicos y proteínas.

La secuenciación de los contenidos que se propone es la misma que la establecida en el currículo. Es importante tener en cuenta que este módulo se imparte en el primer curso del ciclo y, por esta razón, se recomienda que las primeras actividades que se realicen con el alumnado sean de carácter teórico-práctico. Se sugiere comenzar contemplando los aspectos más teóricos de los resultados de aprendizaje 1, 2 y 3. Se puede comenzar analizando los procedimientos de realización de las técnicas y dejar su ejecución para el final. De igual forma, con respecto al análisis cromosómico, se sugiere comenzar analizando fotografías de metafases en soporte papel antes de la observación de los cromosomas en el microscopio óptico.

A continuación se proponen algunas actividades que se pueden realizar en el módulo:

–Diseño de un laboratorio de citogenética y biología molecular. Plano del laboratorio que incluya materiales y equipos necesarios.

–Análisis de fotografías de metafases normales y alteradas a tinción sólida y con bandeo G en soporte papel. Análisis de casos normales y alterados.

–Análisis de extensiones cromosómicas al microscopio óptico. Detección de alteraciones.

–Obtención de extensiones cromosómicas a partir de leucocitos de sangre periférica.

–Extracción de ADN a partir de leucocitos de sangre periférica.

–Digestión de ADN con enzimas de restricción.

–Separación de fragmentos de ADN mediante electroforesis en gel de agarosa.

–Elaboración de un mapa de restricción a partir de los fragmentos obtenidos en la digestión enzimática de un plásmido.

–Realización de técnicas de PCR: convencional, múltiplex.

–Realización de búsquedas bibliográficas sobre temas de interés relacionados con los contenidos del módulo.

–Utilización de herramientas bioinformáticas para realizar búsquedas de secuencias de ADN y proteínas en bases de datos.

Este módulo tiene un carácter marcadamente práctico, por lo que es imprescindible contar con un laboratorio en el que realizar las actividades propuestas. Con respecto a los contenidos teóricos, sería necesario disponer de un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a internet, para facilitar la comprensión de la materia impartida.

En relación a las interacciones con otros módulos del ciclo, este módulo está estrechamente relacionado con el módulo profesional de Técnicas generales de laboratorio. Algunos de sus contenidos como la microscopía, la utilización de las micropipetas, la preparación de reactivos y la técnica de electroforesis, son requeridos para realizar los análisis genéticos propios del módulo, por lo que será necesaria una labor de coordinación muy importante para poder optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje. Se recomienda, por tanto, que los contenidos sobre microscopía se impartan en el módulo de Técnicas generales al comienzo

del curso, para que se facilite la realización de las actividades prácticas relacionadas con el cultivo celular y el análisis cromosómico utilizando el microscopio óptico.

**Módulo profesional: Fisiopatología general**

**Código: 1370**

**Equivalencia en créditos ECTS: 12**

**Duración: 160 horas**

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Reconoce la estructura y la organización general del organismo humano, describiendo sus unidades estructurales y las relaciones según su especialización.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha detallado la organización jerárquica del organismo.
- b) Se ha descrito la estructura celular y sus componentes.
- c) Se ha descrito la fisiología celular.
- d) Se han clasificado los tipos de tejidos.
- e) Se han detallado las características de los distintos tipos de tejidos.
- f) Se han enunciado los sistemas del organismo y su composición.
- g) Se han localizado las regiones y cavidades corporales.
- h) Se ha aplicado la terminología de dirección y posición.

2. Identifica el proceso de desarrollo de la enfermedad, relacionándolo con los cambios funcionales del organismo y las alteraciones que provoca.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el proceso dinámico de la enfermedad.
- b) Se han detallado los cambios y alteraciones en la estructura y en las funciones celulares.

- c) Se han descrito los elementos constituyentes de la patología.
- d) Se han definido las partes de la clínica.
- e) Se han especificado los grupos de enfermedades.
- f) Se han clasificado los procedimientos diagnósticos complementarios.
- g) Se han detallado las posibilidades terapéuticas frente a la enfermedad.
- h) Se ha especificado la etimología de los términos clínicos utilizados en patología.
- i) Se han aplicado las reglas de construcción de términos en el vocabulario médico.

3. Reconoce los trastornos del sistema inmunitario, relacionándolos con las características generales de la inmunidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los órganos y células del sistema inmune.
- b) Se han diferenciado los mecanismos de respuesta inmunológica.
- c) Se han definido las características de la inmunidad específica.
- d) Se han detallado las características de la respuesta inmunológica específica.
- e) Se ha secuenciado la respuesta inmunológica.
- f) Se ha clasificado la patología del sistema inmune.
- g) Se han descrito las patologías más frecuentes del sistema inmune.
- h) Se ha detallado la inmunización pasiva y activa.

4. Identifica las características de las enfermedades infecciosas, relacionando los agentes infecciosos y las manifestaciones clínicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características de las fuentes de infección.
- b) Se han detallado los mecanismos de transmisión de las enfermedades infecciosas.
- c) Se han descrito los tipos de agentes infecciosos.
- d) Se ha detallado la respuesta del organismo a la infección.
- e) Se ha explicado la respuesta inflamatoria.
- f) Se han definido las características de las principales enfermedades infecciosas humanas.
- g) Se han analizado las posibilidades terapéuticas frente a las enfermedades infecciosas.

5. Identifica el proceso de desarrollo tumoral, describiendo las características de las neoplasias benignas y malignas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las neoplasias.
- b) Se han caracterizado las neoplasias benignas y malignas.
- c) Se ha detallado la epidemiología del cáncer.
- d) Se han clasificado los agentes carcinógenos.
- e) Se han detallado las manifestaciones clínicas de los tumores.
- f) Se han especificado los sistemas de prevención y diagnóstico precoz del cáncer.
- g) Se han descrito las pruebas de diagnóstico del cáncer y las posibilidades terapéuticas.
- h) Se han analizado las manifestaciones de las neoplasias malignas más frecuentes.

6. Reconoce manifestaciones de enfermedades de los grandes sistemas del organismo, describiendo las alteraciones fisiológicas de las patologías más frecuentes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la actividad fisiológica de órganos y aparatos.
- b) Se ha descrito la sintomatología por aparatos más frecuente.
- c) Se han clasificado los signos clínicos por aparatos más frecuentes.
- d) Se han especificado las causas de fallo orgánico.
- e) Se han detallado las manifestaciones de la insuficiencia.
- f) Se ha utilizado la terminología clínica.

7. Reconoce trastornos hemodinámicos y vasculares, relacionando sus alteraciones con enfermedades humanas de gran morbilidad y alta mortalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el mecanismo fisiopatológico del edema.
- b) Se ha detallado el proceso de formación de un trombo.
- c) Se ha definido la embolia.
- d) Se han explicado las repercusiones orgánicas del bloqueo del riego sanguíneo en el tromboembolismo.
- e) Se han descrito las características de la cardiopatía isquémica.
- f) Se han descrito las características de la embolia pulmonar.

g) Se han relacionado los trastornos hemodinámicos con los accidentes cerebrovasculares.

8. Reconoce trastornos endocrinos-metabólicos y de la alimentación, relacionándolos con manifestaciones de patologías comunes.

Criterios de evaluación:

a) Se han detallado los aspectos cuantitativos y cualitativos de la alimentación normal.

b) Se han definido las características de las alteraciones fisiopatológicas endocrino-metabólicas más frecuentes.

c) se han descrito las consecuencias fisiopatológicas de las carencias alimenticias.

d) Se han explicado las características de la obesidad.

e) Se ha analizado el proceso fisiopatológico de la diabetes.

f) Se ha analizado el proceso metabólico de los lípidos.

g) Se han detallado las repercusiones orgánicas del exceso de colesterol.

*Contenidos.*

Contenidos básicos:

Reconocimiento de la estructura y organización general del organismo humano:

–Análisis de la estructura jerárquica del organismo.

–Citología.

–Histología:

- Componentes.
- Características y función de los tejidos.

–Clasificación de los sistemas y aparatos del organismo.

–Topografía corporal:

- Terminología de dirección y posición.
- Regiones y cavidades corporales.

Identificación del proceso de desarrollo de la enfermedad:

–El proceso patológico.

–Alteración de la función y estructura normal de la célula:

- Cambios adaptativos
- Lesiones celulares reversibles e irreversibles

–Semiología. Síntomas y signos.

–Fases y evolución de la enfermedad. Complicaciones e incidencias de la enfermedad.

–Clínica de la enfermedad. Diagnóstico. Pronóstico. Tratamiento.

–Grupos de enfermedades.

–Procedimientos diagnósticos:

- Análisis clínicos.
- Determinación de la actividad eléctrica.
- Técnicas de diagnóstico a través de la imagen.
- Estudio citológico y anatomopatológico.

–Recursos terapéuticos.

–Terminología clínica.

Reconocimiento de los trastornos del sistema inmunitario.

–Inmunidad natural y específica.

–Antígenos y Anticuerpos. Complemento.

–Células del sistema inmunitario.

–Citocinas.

–Antígenos de histocompatibilidad.

–Trastornos del sistema inmunitario:

- Reacciones de hipersensibilidad
- Enfermedades autoinmunes
- Síndromes de deficiencia inmunológica.

–Inmunización activa y pasiva.

Identificación de características de las enfermedades infecciosas.

–Agentes infecciosos:

- Transmisión y diseminación de agentes infecciosos.
- Cadena infecciosa.
- Mecanismos de lesión de los microorganismos.

–La respuesta inflamatoria. Componentes.

–Inflamación aguda. Patrones morfológicos de la inflamación aguda:

- Inflamación supurativa.
- Inflamación mononuclear y granulomatosa.
- Inflamación citopática-citoproliferativa.
- Inflamación necrotizante.

–Inflamación crónica y cicatrización.

–Principales enfermedades infecciosas humanas:

- Infecciones gastrointestinales.
- Infecciones respiratorias.
- Infecciones oportunistas.
- Enfermedades de transmisión sexual.
- Otras infecciones.

–Terapéutica infecciosa.

Identificación del proceso de desarrollo tumoral.

–Clasificación y epidemiología de las neoplasias.

–Bases moleculares del cáncer:

- Oncogenes
- Genes supresores del cáncer

–Biología del crecimiento tumoral.

–Agentes carcinógenos: químicos, radiación, virus oncogénicos.

–Defensas frente a tumores. Antígenos tumorales. Inmunovigilancia.

–Manifestaciones locales y generales de los tumores.

- Efectos del tumor en el organismo.

–Gradación y estadificación del tumor.



–Prevención, diagnóstico y tratamiento:

- Cribado y diagnóstico precoz.
- Pruebas diagnósticas.
- Posibilidades terapéuticas.

–Neoplasias malignas más frecuentes.

Reconocimiento de manifestaciones de enfermedades de los grandes sistemas del organismo:

–Fisiopatología respiratoria:

- Fisiología respiratoria. Enfermedades del aparato respiratorio.
- Trastornos del equilibrio ácido-base.

–Enfermedades neurológicas y de los órganos de los sentidos.

–Trastornos del aparato digestivo:

- Fisiología digestiva
- Patología digestiva, hepática, biliar y pancreática.

–Patología renal y de vías urinarias:

- El proceso de formación de orina.
- Patología renal y de vías urinarias. Insuficiencia renal.

Reconocimiento de trastornos hemodinámicos y vasculares:

–Fisiología cardiocirculatoria.

–Hemostasia y coagulación.

–Formación de trombos y émbolos.

–Trombosis arterial y venosa.

–Repercusiones del bloqueo del riego. Infarto.

- Factores que influyen en la aparición de un infarto.

–Patología relacionada con alteraciones del flujo sanguíneo:

- Cardiopatía isquémica.
- Tromboembolia pulmonar
- Accidentes cerebrovasculares.

–Fisiopatología del edema:

- Manifestaciones cardíacas y vasculares. Insuficiencia cardíaca

–Hipertensión arterial.

Reconocimiento de trastornos endocrino-metabólicos y de la alimentación.

–Alimentación y nutrición.

–Fisiopatología de la alimentación:

- Déficits nutricionales, vitamínicos y minerales.
- Obesidad.
- Fisiopatología del metabolismo de la glucosa. Diabetes. Hipoglucemia. Pruebas diagnósticas.
- Alteraciones del metabolismo de los lípidos. Lipoproteínas. Metabolismo y transporte de los lípidos. Aterogénesis. Dislipemias.

–Hormonas. Alteraciones endocrinas más frecuentes.

–Fisiopatología de la reproducción.

### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo contiene la formación necesaria para vertebrar el resto de los módulos profesionales del ciclo de Laboratorio Clínico y Biomédico, ya que proporciona la base teórica necesaria para dotar de significado los conceptos de análisis clínicos desarrollados en el resto de los módulos.

La secuenciación de contenidos más adecuada es la que se corresponde con el orden establecido en el currículo, en el apartado de contenidos.

Las líneas de actuación y las actividades de enseñanza-aprendizaje que se proponen versarán sobre:

- El reconocimiento y la ubicación de los órganos y estructuras en el organismo.
- Las interrelaciones entre órganos y sistemas.
- La utilización de la terminología médico-clínica.
- La semiología por aparatos o sistemas.
- La interpretación de las bases de la semántica médica y de las principales enfermedades.

Los síndromes clínicos y enfermedades estudiadas se corresponden a las que se identifican con mayor frecuencia; así pues, sería conveniente utilizar recursos como la presentación de casos clínicos de las patologías reseñadas. Se propone, también, la consulta por parte del alumnado de las clasificaciones de enfermedades, como la CIE-10, aceptada por la OMS.

Será necesario disponer de un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a internet.

Los módulos del ciclo con los que este tiene mayor relación son los de Técnicas de análisis hematológico, Microbiología clínica y Análisis bioquímico, así como con el módulo de Técnicas de inmunodiagnóstico, por lo que será necesaria la coordinación de contenidos para facilitar el aprendizaje significativo.

### ***Módulo profesional: Técnicas de análisis hematológico***

***Código: 1374***

***Equivalencia en créditos ECTS: 10***

***Duración: 190 horas***

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Realiza técnicas de tinción en extensiones de sangre periférica y médula ósea, identificando los tipos celulares presentes en las mismas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los elementos formes en las extensiones de sangre.
- b) Se han preparado las extensiones siguiendo procedimientos manuales o automáticos.
- c) Se han seleccionado los métodos de fijación y tinción en función del estudio que hay que realizar.
- d) Se ha delimitado al microscopio óptico la zona ideal de estudio de la extensión.
- e) Se han utilizado criterios de clasificación celular para identificar células sanguíneas maduras en sangre periférica.
- f) Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos durante el procedimiento.

2. Maneja equipos automáticos de análisis hematológico, identificando sus componentes y mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los tipos de autoanalizadores y sus sistemas de medida.
- b) Se ha descrito la secuencia de pasos que hay que realizar durante el análisis.
- c) Se han definido las formas de expresión de resultados y alarmas en los informes emitidos por el aparato.
- d) Se han caracterizado los parámetros más frecuentes de un hemograma.
- e) Se han definido sus valores de referencia.
- f) Se ha purgado y calibrado el aparato.
- g) Se ha realizado el análisis y se ha obtenido el informe de resultados.
- h) Se ha validado el informe siguiendo el protocolo establecido.
- i) Se han registrado las incidencias surgidas durante la realización del análisis.

3. Aplica técnicas de análisis hematológico al estudio de la serie roja, relacionando los protocolos de análisis con las características y las funciones de los parámetros que hay que determinar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el proceso de eritropoyesis.
- b) Se han caracterizado los precursores eritrocitarios.
- c) Se han definido los aspectos fundamentales de la estructura y el metabolismo eritrocitario.
- d) Se han analizado los parámetros que evalúan la serie roja utilizando procedimientos manuales o automáticos.
- e) Se ha examinado la extensión al microscopio óptico en busca de alteraciones morfológicas en los hematíes.
- f) Se han relacionado las alteraciones morfológicas con los resultados de los parámetros y la patología eritrocitaria más frecuente.
- g) Se han anotado los resultados de los análisis en el informe.

4. Aplica técnicas de análisis hematológico al estudio de la serie blanca y plaquetar, relacionando los protocolos de análisis con las características y las funciones de los parámetros que hay que determinar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los procesos de granulopoyesis y trombopoyesis.
- b) Se han caracterizado las células precursoras de las series granulocítica, mononuclear y plaquetar.
- c) Se ha realizado el análisis manual o automático de los parámetros de cada una de las series.
- d) Se han descrito las alteraciones morfológicas de leucocitos y plaquetas.
- e) Se ha examinado la extensión al microscopio óptico en busca de alteraciones en ambas series.
- f) Se han descrito los trastornos neoplásicos y no neoplásicos más frecuentes relacionados con la serie blanca.
- g) Se han realizado las técnicas citoquímicas solicitadas en el estudio de leucemias.
- h) Se han relacionado las alteraciones encontradas en los análisis con la patología más frecuente de ambas series.
- i) Se han anotado los resultados de los análisis en el informe.

5. Realiza técnicas de valoración de la hemostasia y la coagulación, seleccionando equipos y reactivos en función del parámetro que hay que determinar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la fisiología de la hemostasia y sus mecanismos de regulación.
- b) Se han caracterizado las pruebas de laboratorio que valoran cada una de las fases del proceso.
- c) Se ha realizado la preparación de las muestras en función de los parámetros que hay que analizar.
- d) Se ha realizado el análisis de los parámetros mediante métodos manuales o automáticos.
- e) Se han definido los valores de referencia para cada tipo de prueba.
- f) Se han relacionado las variaciones en los parámetros con las alteraciones más frecuentes de la hemostasia.
- g) Se han descrito las pruebas que permiten el control de los tratamientos anticoagulantes y la investigación de la tendencia trombótica.
- h) Se han validado los resultados siguiendo los protocolos establecidos.
- i) Se ha trabajado en todo momento siguiendo las normas de seguridad y prevención de riesgos.

6. Aplica procedimientos para garantizar la compatibilidad de los componentes sanguíneos de donante y receptor, siguiendo los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los protocolos de trabajo para la determinación del grupo ABO y Rh.
- b) Se ha realizado la determinación del grupo sanguíneo y del factor Rh.
- c) Se han realizado las técnicas de la antiglobulina directa e indirecta.
- d) Se ha realizado el escrutinio de anticuerpos irregulares.
- e) Se han realizado y verificado las pruebas cruzadas.
- f) Se han validado los resultados.
- g) Se han anotado los resultados en el informe.
- h) Se ha trabajado en todo momento siguiendo las normas de seguridad y prevención de riesgos.

7. Prepara hemoderivados, interpretando protocolos estandarizados de obtención, conservación y distribución de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los criterios de aceptación y rechazo de donantes y de unidades de sangre.
- b) Se han caracterizado los procedimientos de obtención y procesamiento de las unidades de sangre.
- c) Se han descrito los procedimientos de fraccionamiento y obtención de los componentes sanguíneos.
- d) Se ha realizado la preparación de hemoderivados.
- e) Se ha realizado el registro, etiquetado y conservación de los hemoderivados preparados.
- f) Se ha realizado la distribución de los hemoderivados según las peticiones recibidas.

*Contenidos.*

Realización de técnicas de tinción en extensiones de sangre periférica y médula ósea:

- Componentes y funciones de la sangre.
- El sistema hematopoyético y su regulación.
- Características de las células sanguíneas.
- La extensión sanguínea: características, zonas y artefactos. Métodos de preparación.
- Tinciones hematológicas: técnicas de tinción, defectos y artefactos.
- Examen de la extensión sanguínea.
- Métodos de estudio de la médula ósea: biopsia ósea, estudio del aspirado medular.

Manejo de equipos automáticos de análisis hematológico:

- Sistemas automáticos de recuento: componentes, fundamento y clasificación.
- Fuentes de error en los recuentos automáticos.
- El hemograma: parámetros hematológicos básicos. Valores de referencia y significado clínico.
- Análisis de hemogramas patológicos. Terminología clínica.

Aplicación de técnicas de análisis hematológico al estudio de la serie roja:

-Eritropoyesis: características y regulación. Caracterización de precursores eritropoyéticos.

- Estructura y fisiología eritrocitaria.
- Hemoglobina y sus derivados. Metabolismo del hierro.
- Parámetros analíticos que evalúan la serie roja.
- Recuento eritrocitario y determinación del valor hematocrito.
- Determinación de la concentración de hemoglobina.
- Índices eritrocitarios.
- Recuento de reticulocitos.
- Determinación de la velocidad de sedimentación globular (VSG).
- Alteraciones morfológicas de los hematíes: variaciones en tamaño, forma y color.
- Inclusiones eritrocitarias. Artefactos.
- Anemias: Concepto. Clasificación morfológica y etiopatogénica.
- Pruebas de laboratorio utilizadas en el estudio de la anemia.
- Poliglobulias: tipos y diagnóstico por el laboratorio.

Aplicación de técnicas de análisis hematológico al estudio de las series blanca y plaquetar:

- Leucopoyesis: características y regulación. Caracterización de precursores inmaduros.
- Serie blanca: Métodos de determinación.
- Recuento diferencial de leucocitos. Fórmula leucocitaria.
- Alteraciones morfológicas y cuantitativas de la serie blanca.
- Enfermedades neoplásicas de la sangre. Leucemias. Clasificación y diagnóstico por el laboratorio. Métodos para la clasificación de las hemopatías malignas.
- Trombopoyesis: características y regulación. Caracterización de precursores inmaduros.
- Serie plaquetar: métodos de determinación: recuento de plaquetas, índices plaquetarios.
- Alteraciones cuantitativas y cualitativas de las plaquetas.

Realización de técnicas de valoración de la hemostasia y la coagulación:

–Hemostasia clínica. Fases y factores plasmáticos asociados.

–Pruebas de laboratorio que valoran la hemostasia primaria.

–Pruebas de laboratorio que estudian la coagulación y la fibrinólisis.

–Técnicas especiales en hemostasia.

–Alteraciones de la hemostasia y de la coagulación sanguínea.

–Control del tratamiento anticoagulante.

–Evaluación de la tendencia trombótica.

Aplicación de procedimientos para garantizar la hematocompatibilidad:

–La reacción antígeno-anticuerpo: características generales. Reacción de aglutinación.

–Grupos sanguíneos. Pruebas de determinación. Sistemas AB0 y Rh.

Otros sistemas de antígenos eritrocitarios. Investigación de anticuerpos irregulares.

–Estudios de compatibilidad donante-receptor. Pruebas cruzadas.

Preparación de hemoderivados:

–Organización y estructura del banco de sangre.

–Donación de sangre: modalidades de donación. Determinaciones analíticas asociadas a la donación.

–Unidades de sangre.

–Obtención, fraccionamiento y conservación de hemoderivados.

–Efectos adversos del tratamiento transfusional.

#### *Orientaciones didácticas.*

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para la realización de los procedimientos de análisis hematológico y se familiarice con el uso de los aparatos automáticos de análisis realizando la calibración y mantenimiento de los equipos. Se pretende, asimismo, que el alumnado sea capaz de interpretar los informes elaborados por estos equipos automáticos, reconociendo las patologías hematológicas más comunes.

Otros aspectos que están contemplados en el módulo son las técnicas incluidas en los estudios de valoración de la hemostasia y de sus trastornos, así como los procedimientos llevados a cabo en el banco de sangre para obtener, fraccionar y conservar hemoderivados y garantizar en las donaciones la compatibilidad entre donante y receptor. Se pretende que el alumnado sea capaz de aplicar los procedimientos de análisis asegurando la trazabilidad de la muestra a lo largo de los mismos.

La secuenciación de los contenidos que se propone difiere ligeramente de la establecida en el currículo para este módulo. Se aconseja impartir los métodos automatizados de análisis después de haber estudiado con detalle los procedimientos para la evaluación de las series roja, blanca y plaquetar. De esta forma, será más fácil la interpretación de los resultados obtenidos en los informes elaborados por los contadores hematológicos automatizados.

Se sugiere que las actividades de enseñanza aprendizaje que se programen en este módulo sean lo más parecidas posible a los procedimientos que se realizan en el entorno productivo. A continuación se sugieren algunas de ellas:

–Preparación y tinción de extensiones sanguíneas a partir de muestras de sangre periférica.

–Identificación morfológica de los elementos formes de la sangre tanto en imágenes como mediante la observación al microscopio óptico de extensiones sanguíneas normales.

–Determinación del valor hematocrito.



- Determinación de la concentración de hemoglobina.
- Recuento de reticulocitos.
- Identificación de alteraciones morfológicas relacionadas con la serie roja en extensiones sanguíneas.
- Realización del recuento diferencial de leucocitos.
- Identificación al microscopio óptico de alteraciones cualitativas en la serie blanca.
- Identificación al microscopio óptico de precursores inmaduros en extensiones de médula ósea y sangre periférica de pacientes con diferentes tipos de leucemia.
- Interpretación de informes elaborados por equipos automáticos de análisis.
- Estudio de casos prácticos e interpretación de los valores analíticos obtenidos.
- Determinación de tiempos globales de coagulación.
- Determinación de la concentración de fibrinógeno.
- Métodos de determinación del dímero D.
- Determinación de los grupos sanguíneos ABO y Rh.
- Determinación de anticuerpos irregulares.
- Pruebas cruzadas.

Este módulo tiene un carácter marcadamente práctico, por lo que es imprescindible contar con un laboratorio en el que realizar las actividades propuestas. Con respecto a los contenidos teóricos, sería necesario disponer de un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a Internet, para facilitar la comprensión de la materia impartida.

En cuanto a la interacción con otros módulos del ciclo, reviste una especial importancia la coordinación con el módulo profesional de Técnicas generales al comienzo de curso. El conocimiento sobre el manejo del microscopio óptico incluido en este módulo es básico para poder realizar la identificación morfológica de los elementos formes de la sangre.

En relación a la hemostasia, los conceptos básicos sobre la misma se imparten en el módulo profesional de Fisiopatología general, también en el primer curso del ciclo, por lo que será necesaria una coordinación con este módulo para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje del alumnado.

h) Con respecto al estudio de la hematocompatibilidad, a pesar de que las técnicas inmunodiagnósticas se estudian con detalle en el segundo curso del ciclo, será necesario para poder realizar la determinación de los grupos sanguíneos explicar en este módulo las características generales de la reacción antígeno-anticuerpo, así como las características de las técnicas de aglutinación como base para el estudio de los grupos sanguíneos.

### ***Módulo profesional: Inglés I***

***Código: NA01***

***Duración: 70 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Comprende textos sencillos en inglés redactados en un lenguaje habitual, sobre asuntos cotidianos de su interés, con un aceptable grado de independencia que le permite extraer información relevante de carácter general o específico.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha localizado y comprendido la idea general o una información de interés concreta en un texto relativo a asuntos ordinarios.
- b) Se ha aplicado la técnica de lectura adecuada a los distintos textos de uso cotidiano y a la finalidad de la lectura, para localizar información relevante.

c) Se han extraído datos e informaciones necesarias para realizar una tarea específica a partir de distintas partes de un texto o de textos diferentes de uso ordinario, o de otras fuentes específicas si se emplea la ayuda del diccionario.

d) Se ha extrapolado el significado de palabras desconocidas por el contexto en temas relacionados con sus intereses o con temas no habituales.

e) Se han interpretado con exactitud instrucciones sencillas referentes al manejo de un aparato o equipo.

f) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

2. Comprende las principales ideas de una información oral emitida en inglés sobre temas de su interés o de las actividades de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación presencial y no presencial, cuando sus interlocutores emiten un discurso claro y con lentitud.

Criterios de evaluación:

a) Se han comprendido en su integridad los mensajes cortos, como avisos, advertencias o anuncios, siempre que no exista gran distorsión provocada por sonidos ambientales.

b) Se han identificado con precisión datos y hechos concretos relacionados con elementos predecibles de su actividad, tales como números, cantidades y tiempos.

c) Se ha identificado el tema de conversación entre hablantes nativos cuando esta se produce con claridad y en lenguaje estándar.

d) Se ha interpretado sin dificultad el discurso que se le dirige con claridad, relacionado con sus actividades cotidianas, si tiene ocasión de pedir, ocasionalmente, que le repitan o reformulen lo que le dicen.

e) Se han identificado los elementos esenciales de las informaciones contenidas en discursos grabados o comunicaciones no presenciales referidas a asuntos cotidianos previsibles, si el discurso se ha formulado con claridad y lentitud.

3. Cumplimenta en inglés documentos y redacta cartas, mensajes o instrucciones relacionados con su ámbito de interés, con la cohesión y coherencia requerida para una comunicación eficaz.

Criterios de evaluación:

a) Se han cumplimentado con corrección y empleando la terminología específica, formularios, informes breves y otro tipo de documentos normalizados o rutinarios.

b) Se han redactado cartas, faxes, correos electrónicos, notas e informes sencillos y detallados de acuerdo con las convenciones apropiadas para estos textos.

c) Se han resumido con fiabilidad informaciones procedentes de revistas, folletos, Internet y otras fuentes sobre asuntos rutinarios, pudiendo utilizar las palabras y la ordenación de los textos originales para generar textos breves o resúmenes coherentes en un formato convencional.

d) Se han redactado cartas, descripciones y otros escritos sobre temas generales o de interés personal que incluyan datos, opiniones personales o sentimientos, con razonable nivel de detalle y precisión.

e) Se han elaborado todos los documentos propios de su actividad con una corrección razonable en los elementos gramaticales básicos, en los signos de puntuación y en la ortografía de palabras habituales, con una estructura coherente y cohesionada, y empleando un vocabulario suficiente para expresarse sobre la mayoría de los temas de su interés en la vida ordinaria.

f) Se han tenido en cuenta las características socioculturales del destinatario y el contexto en el que se produce la comunicación en la producción de los documentos escritos.

g) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

4. Se expresa oralmente con razonable fluidez y claridad sobre temas de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación interpersonal presencial o a distancia empleando palabras y expresiones sencillas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha expresado el discurso con una entonación adecuada y una pronunciación clara y comprensible aunque sea evidente el acento extranjero y los interlocutores puedan pedir, ocasionalmente, repeticiones.

b) Se han realizado descripciones o narraciones de hechos o acontecimientos no previstos de antemano con un nivel de detalle suficiente para su correcta comprensión.

c) Se han empleado circunloquios para salvar dificultades con el vocabulario.

d) Se ha expresado con precisión, empleando un vocabulario suficiente y frases sencillas relativamente estandarizadas, cuando transmite información relativa a cantidades, números, características y hechos relacionados con su campo profesional.

e) Se ha adecuado la expresión oral en inglés a la situación comunicativa, incluyendo los elementos requeridos de comunicación no verbal.

5. Se comunica oralmente en inglés con otros interlocutores manteniendo un intercambio sencillo y directo sobre asuntos cotidianos de su interés.

Criterios de evaluación:

a) Se han iniciado, mantenido y terminado conversaciones presenciales sencillas sobre temas de interés personal.

b) Se ha participado sin dificultad en intercambios verbales breves sobre situaciones rutinarias en las que se abordan temas conocidos.

c) Se han requerido ocasionalmente aclaraciones o repeticiones de alguna parte del discurso emitido por los interlocutores cuando se refiere a situaciones predecibles.

d) Se han empleado las convenciones adecuadas para entablar o finalizar conversaciones de manera adecuada al contexto comunicativo.

e) Se ha ajustado la interacción oral, incluyendo el lenguaje no verbal, al medio de comunicación (presencial o no presencial), a la situación comunicativa (formal o informal) y a las características socioculturales del interlocutor.

f) Se ha manifestado una riqueza de vocabulario suficiente para expresarse en torno a las situaciones rutinarias de interacción social en su ámbito profesional.

#### *Contenidos.*

Contenidos léxicos:

–Vocabulario y terminología referente a la vida cotidiana, con especial referencia a: viajes y turismo (medios de transporte, alojamiento, ...), ocio, sentimientos personales, rutinas y hábitos de vida, vestido, alimentación, vivienda, compras, salud, el mundo del trabajo, medios de comunicación, instalaciones y servicios de acceso público ...

–Vocabulario y terminología básica del campo profesional.

Contenidos gramaticales:

–Los distintos tiempos verbales.

–Formación de palabras.

–Preposiciones, conjunciones y adverbios.

–Verbos auxiliares y modales.

–Oraciones de relativo.

–Elementos de coherencia y cohesión: conectores.

–La voz pasiva. El lenguaje técnico-científico.

- Condicionales.
  - Estilo indirecto.
- Contenidos funcionales:
- Saludar y despedirse en situaciones sociales habituales.
  - Formular y responder preguntas para obtener o dar información general, pedir datos, etc.
  - Escuchar e identificar información relevante en explicaciones y presentaciones sobre temas de interés personal, tomando notas o resúmenes.
  - Comparar y contrastar; ventajas e inconvenientes.
  - Mostrar acuerdo y desacuerdo.
  - Expresar intenciones y planes.
  - Expresar gustos y preferencias.
  - Expresar sugerencias, recomendaciones, quejas y obligaciones.
  - Manifiestar opiniones sobre temas de interés personal y apoyarlas con argumentos.
  - Describir personas y narrar hechos.
  - Especular acerca del pasado y el futuro. Formular hipótesis.
  - Identificar con rapidez el tema general de un texto.
  - Localizar con precisión detalles específicos de un texto e inferir significado no explícito.
  - Planificar y resumir por escrito informaciones de uno o varios documentos extensos de tipo genérico.
  - Elaborar textos coherentes que proporcionen información u opinión.
  - Cumplimentar formularios o documentos de uso habitual.
  - Adecuar el formato y la estructura para organizar textos escritos (informes, instrucciones, correo electrónico ...) con objetivos diferentes.
  - Utilizar con soltura diccionarios u otros materiales de referencia, incluyendo los medios electrónicos, para encontrar el significado adecuado a cada contexto de palabras desconocidas.
  - Presentar oralmente informaciones e ideas en una secuencia lógica.
  - Hacer y responder a llamadas telefónicas. Dejar y recoger mensajes.
  - Transmitir palabras de otra persona: órdenes, instrucciones, preguntas, peticiones ...
  - Expresar oralmente con corrección hechos, explicaciones, instrucciones y descripciones relacionadas con la vida diaria.
  - Acomodar el estilo comunicativo al destinatario, el contexto y el objetivo de la comunicación.
  - Utilizar estrategias de comunicación no verbal para reforzar la interacción oral.
- Contenidos socioprofesionales:
- Identificar y analizar las normas, protocolos y hábitos básicos que rigen las relaciones humanas y socioprofesionales propias de los países de donde proceden los clientes y/o los profesionales con quienes se comunica.
  - Identificar y aplicar las pautas de comportamiento para interactuar en inglés, teniendo especialmente en cuenta las convenciones de cortesía en uso en el ámbito de Internet.
  - Curiosidad, respeto y actitud abierta hacia otras formas de cultura y hacia las personas que la integran.
  - Disposición para el trabajo en pares y grupos, y en entornos multidisciplinares.

### *Orientaciones didácticas.*

El módulo profesional obligatorio Inglés I tiene como objetivo fundamental reforzar la competencia lingüística del alumnado, haciendo especial hincapié en las destrezas que le permitan desenvolverse con comodidad en las situaciones comunicativas habituales de la vida ordinaria y profesional.

Diversos estudios europeos referentes a las necesidades manifestadas por los trabajadores respecto al empleo del idioma en situaciones relacionadas con su actividad laboral ponen de manifiesto que dichas necesidades deben atender, primeramente, a interacciones sociales no estrictamente profesionales, por lo que el enfoque de este módulo más que dirigido a la formación del alumnado en inglés técnico persigue una utilización del idioma en situaciones de comunicación ordinarias, sin renunciar, como es lógico, a introducir el contexto profesional propio de cada perfil en las actividades de enseñanza-aprendizaje que se propongan en el aula. Esta dimensión también se pone de manifiesto en las experiencias que los alumnos de formación profesional viven en otros países a través de su participación en los programas europeos para el aprendizaje permanente.

Por todo ello, y en consonancia con lo que se propone en el Marco Europeo de referencia para las lenguas, el módulo se debe enfocar hacia la consecución, por parte del alumnado, de una comunicación eficaz en situaciones ordinarias y profesionales reales.

Con esta finalidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje debería enfocar desde un punto de vista eminentemente práctico, en el que la enseñanza de la gramática sea observada como revisión de lo estudiado en cursos anteriores y se contextualice en situaciones comunicativas de interés real para el alumnado, lo que favorecerá que este adquiera conciencia de la necesidad de desenvolverse de forma independiente en el idioma objeto de aprendizaje. Así mismo, convendría centrar el esfuerzo en que los alumnos sean capaces, en un primer estadio, de comunicarse de manera autónoma y coherente, para incidir posteriormente en la corrección, fluidez y exactitud de la expresión. La utilización, de manera exclusiva, del idioma inglés en el aula, tanto por parte del profesor o profesora como por parte del alumnado, supondrá una contribución importante a los objetivos que se persiguen.

Las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje debieran diseñarse de manera que expongan al alumnado a situaciones comunicativas lo más auténticas posible, que potencien de manera especial las destrezas de comprensión y expresión oral y, por tanto, de interacción.

El ejercicio de las destrezas de comprensión lectora puede proporcionar una buena ocasión para contextualizar el aprendizaje en el campo profesional, extrayendo datos, informaciones y vocabulario específico de documentos reales que, en buena medida, serán accesibles a través de Internet. De manera similar puede contribuir la realización por parte de los alumnos y alumnas de presentaciones electrónicas en las que se describan procesos de trabajo, instrucciones de operación, funcionamiento de máquinas, etc. relativos a su campo profesional.

Las tecnologías de la comunicación suponen una herramienta muy valiosa para colocar al alumnado en situaciones reales de comunicación, algunas de las cuales ya han sido mencionadas, y a las que cabría añadir otras del tipo webquest, intercambio de correo electrónico con e-pals, participación en proyectos del tipo e-Twinning, participación en blogs, etc., sin olvidar Internet como fuente casi inagotable de recursos (diccionarios, podcasts, vodcasts, publicaciones técnicas ...) a los que se accede fácil y, en muchos casos, gratuitamente. Así mismo, conviene tener presente que los ciclos formativos son la plataforma que permite la participación del alumnado en programas europeos de aprendizaje permanente, como Leonardo da Vinci y Erasmus, lo que puede suponer un estímulo añadido para plantear situaciones comunicativas muy reales de su interés.

Otro aspecto al que conviene prestar atención es al desarrollo de las competencias sociolingüísticas, que deben impregnar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante que, en el marco de esta formación con vocación finalista, garanticemos que el alumnado conoce las convenciones en el uso de la lengua, las normas de cortesía, la diferencias de registro y la trascendencia de su uso adecuado y, en general, las características culturales más definitorias de la idiosincrasia de los países que tienen al inglés como lengua materna.

En lo que se refiere a la evaluación, se sugiere que este proceso se centre en la valoración de la competencia comunicativa del alumno, es decir, de la forma de poner en acción sus conocimientos y destrezas lingüísticos y su capacidad para utilizar diferentes estrategias de comunicación. Con este objetivo se han señalado los criterios de evaluación de este módulo y, en la misma línea, el Marco Europeo de referencia para las lenguas puede resultar un instrumento muy valioso para diseñar herramientas de evaluación.

**Módulo profesional: Análisis bioquímico**

**Código: 1371**

**Equivalencia en créditos ECTS: 10**

**Duración: 230 horas**

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Aplica las técnicas utilizadas en el laboratorio de bioquímica clínica, identificando los equipos y sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha detallado el fundamento de las técnicas basadas en los métodos de detección de la radiación electromagnética.
- b) Se han identificado los componentes de aparatos y equipos.
- c) Se han puesto a punto los equipos.
- d) Se han preparado los patrones y obtenidos curvas de calibrado.
- e) Se han realizado mediciones a punto final, dos puntos y cinéticas.
- f) Se han preparado las fases y aplicado la muestra para la separación cromatográfica.
- g) Se ha descrito el fundamento de la osmometría.
- h) Se han identificado los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental seleccionada.
- i) Se han aplicado los procedimientos de mantenimiento, conservación y limpieza de equipos y materiales.
- j) Se ha definido el uso eficiente de los recursos,

2. Analiza las magnitudes bioquímicas relacionadas con el metabolismo de los principios inmediatos, seleccionando la técnica adecuada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los perfiles bioquímicos relacionados con el metabolismo de los principios inmediatos.
- b) Se ha medido la concentración de glucosa, fructosamina y Hb glicosilada.
- c) Se ha determinado la concentración de lípidos, lipoproteínas y apoproteínas.
- d) Se ha medido la concentración de proteínas.
- e) Se han realizado proteinogramas y se han cuantificado las fracciones.
- f) Se ha valorado la coherencia del resultado obtenido y, en su caso, se han aplicado medidas correctoras.
- g) Se han recogido datos y se ha efectuado el control de calidad referido a los análisis realizados.
- h) Se han aplicado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.



3. Analiza magnitudes bioquímicas relacionadas con los productos finales del metabolismo, seleccionando la técnica adecuada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado la puesta a punto de los equipos en función de la técnica y los parámetros que hay que determinar.
- b) Se han seleccionado los reactivos, los blancos y los controles.
- c) Se ha verificado la calibración del equipo.
- d) Se han determinado magnitudes como la bilirrubina, la creatinina, el ácido úrico, la urea y el ácido láctico.
- e) Se han utilizado sistemas de química seca en la determinación de estas magnitudes.
- f) Se ha valorado la coherencia del resultado obtenido y, en su caso, se han aplicado medidas correctoras.
- g) Se han relacionado las desviaciones de estos parámetros con los principales síndromes asociados.
- h) Se han recogido datos y efectuado el control de calidad analítico.
- i) Se han cumplimentado informes técnicos.

4. Determina enzimas, describiendo la secuencia del procedimiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las enzimas según su función y su localización.
- b) Se ha descrito el fundamento de la determinación de la actividad enzimática.
- c) Se ha interpretado el protocolo de la técnica.
- d) Se ha verificado la calibración del equipo.
- e) Se han determinado las enzimas hepáticas y pancreáticas.
- f) Se han determinado las enzimas musculares y cardíacas.
- g) Se han separado isoenzimas por electroforesis.
- h) Se han recogido datos y se ha efectuado el control de calidad analítico.
- i) Se han cumplimentado informes técnicos.
- j) Se han aplicado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.

5. Realiza técnicas de estudio de muestras de orina, siguiendo los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han aplicado técnicas de análisis físico-químicos y bioquímicos.
- b) Se ha centrifugado la muestra y obtenido el sedimento.
- c) Se han definido las características microscópicas del sedimento urinario.
- d) Se ha elaborado un archivo digital de las imágenes obtenidas.
- e) Se ha determinado la concentración de sustancias excretadas en orina de 24 horas.
- f) Se ha calculado el aclaramiento de creatinina.
- g) Se han realizado análisis de cálculos urinarios.
- h) Se han aplicado las normas de calidad, seguridad, salud laboral y protección ambiental en todo el proceso.

6. Caracteriza determinaciones en heces y otros líquidos corporales, seleccionando la técnica en función de la muestra.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las magnitudes bioquímicas asociadas a la absorción.

- b) Se han definido las características microscópicas de la malabsorción en heces.
- c) Se ha determinado la presencia de sangre en heces.
- d) Se han determinado magnitudes bioquímicas en LCR y en líquidos serosos.
- e) Se ha realizado el recuento de elementos formes en LCR y en líquidos serosos.
- f) Se han relacionado las desviaciones de estos parámetros con las principales patologías asociadas.
- g) Se han identificado las determinaciones bioquímicas y microscópicas que hay que realizar en líquido sinovial.
- h) Se han identificado las determinaciones bioquímicas y microscópicas que hay que realizar en semen.
- i) Se han aplicado criterios de orden y limpieza en la recogida de equipos y materiales.

7. Determina magnitudes relacionadas con los equilibrios hidroelectrolítico y ácido-base, asociándolas con los trastornos correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los parámetros bioquímicos de los trastornos hidroelectrolíticos y ácido-base.
  - b) Se ha descrito la técnica que determina la osmolalidad.
  - c) Se han descrito las técnicas de determinación de gases y electrolitos.
  - d) Se han definido las magnitudes bioquímicas relacionadas con el metabolismo del calcio y del fósforo.
  - e) Se ha determinado la concentración de sodio y potasio.
  - f) Se han identificado los patrones de alteración de gases en sangre.
  - g) Se han descrito las magnitudes que hay que determinar a la cabecera del paciente.
8. Caracteriza las determinaciones indicadas en otros estudios especiales, describiendo las técnicas que se van a emplear.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los principales patrones de alteración hormonal.
- b) Se han descrito las pruebas basales y funcionales utilizadas en el diagnóstico de los trastornos endocrinos.
- c) Se han determinado hormonas como TSH, T3 y T4.
- d) Se han determinado marcadores tumorales.
- e) Se han descrito las técnicas utilizadas en la monitorización de fármacos.
- f) Se han realizado procedimientos para detectar la presencia de drogas de abuso y tóxicos en muestras biológicas.
- g) Se han identificado los parámetros bioquímicos en el seguimiento del embarazo.
- h) Se han enumerado las determinaciones propias del diagnóstico de metabolopatías.

*Contenidos.*

Aplicación de técnicas utilizadas en el laboratorio de bioquímica clínica:

- Espectrometría de absorción molecular.
- Espectrometría de emisión atómica.
- Espectrometría de absorción atómica.
- Espectrometría de luminiscencia.
- Espectrometría de masas.

- Espectrometría de dispersión de la radiación.
- Refractometría de líquidos.
- Fotometría de reflectancia. Química seca.
- Cromatografía. Tipos y clasificación.
- Osmometría.
- Fundamentos, instrumentación y aplicaciones de las diferentes técnicas.
- Preparación de patrones y curvas de calibrado.
- Mediciones a punto final y cinéticas.
- Automatización.
- Uso eficiente de los recursos. Puesta a punto de equipos y materiales, calibración, mantenimiento, conservación y limpieza.
- Aplicación de normas de calidad y protección individual y colectiva.
- Análisis de magnitudes bioquímicas relacionadas con el metabolismo de principios inmediatos:
  - Patrones de alteración del metabolismo hidrocarbonado:
    - Determinaciones analíticas: glucosa, hemoglobina glicosilada y otras sustancias.
    - Pruebas funcionales.
  - Patrones de alteración del metabolismo de lípidos y lipoproteínas: determinaciones analíticas de colesterol, triglicéridos y lipoproteínas.
  - Patrones de alteración del metabolismo de proteínas: Determinaciones analíticas de aminoácidos, proteínas totales, albúmina y otras sustancias. Separación de proteínas plasmáticas.
- Análisis de magnitudes bioquímicas relacionadas con los productos finales del metabolismo:
  - Compuestos nitrogenados no proteicos: urea y creatinina. Determinaciones. Aclaramientos.
  - Cuerpos cetónicos.
  - Determinación de bilirrubina total, directa e indirecta.
  - Ácido láctico y pirúvico.
  - Alteraciones del metabolismo de las purinas: determinación de ácido úrico.
- Determinación de enzimas:
  - Utilidad de la determinación enzimática en el diagnóstico clínico.
  - Enzimas. Fisiología y cinética enzimática. Clasificación de las enzimas. Fundamento de la determinación de la actividad enzimática.
  - Determinación de enzimas hepáticas, musculares y otras enzimas.
  - Isoenzimas. Determinación.
  - Patrones de alteración enzimática.
- Realización de técnicas de estudio de muestras de orina:
  - Estudio de la orina.
  - Examen físico de la orina.
  - Examen bioquímico de la orina.
  - Cálculo del aclaramiento de creatinina.
  - Análisis microscópico del sedimento urinario.
  - Análisis de cálculos urinarios.

Caracterización de las determinaciones en heces y otros líquidos corporales:

–Estudio de la función digestiva. Determinación de sustancias eliminadas por heces.

–Determinación de la presencia de sangre en heces.

–Estudio bioquímico y microscópico de otros líquidos corporales: líquido cefalorraquídeo y líquido sinovial.

–Técnicas de reproducción asistida. Seminograma.

–Estudio bioquímico de líquidos serosos: líquidos pleurales, pericárdicos y peritoneales.

Determinación de magnitudes bioquímicas relacionadas con los trastornos de los equilibrios hidroelectrolítico y ácido-base:

–Equilibrio hidroelectrolítico:

- Patrones de alteración del EHE.
- Determinación de la osmolalidad.
- Electrolitos de interés diagnóstico.
- Electrodo selectivo para compuestos iónicos.
- Determinación de electrolitos.

–Patrones de alteración del EAB: determinación de gases en sangre. Gasometría.

–Determinaciones a la cabecera del paciente (POCT).

Caracterización de las determinaciones indicadas en estudios especiales:

–Fisiopatología hormonal. Métodos de determinación de hormonas. Patrones de alteración hormonal.

–Determinación de marcadores tumorales.

–Monitorización de fármacos.

–Detección y cuantificación de drogas de abuso y otros tóxicos.

–Embarazo y neonatología: marcadores bioquímicos. Detección precoz de enfermedades endocrino-metabólicas en el recién nacido.

–Pruebas de fecundación.

–Protocolo del estudio de cálculos biliares.

#### *Orientaciones didácticas.*

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera los conocimientos y las destrezas necesarias para la realización de análisis bioquímicos en muestras biológicas aplicando la normativa y los protocolos de seguridad y prevención de riesgos. Asimismo, se pretende que el alumnado conozca, seleccione y aplique las técnicas utilizadas en los laboratorios para la determinación de magnitudes bioquímicas relacionadas con el metabolismo, las enzimas y el equilibrio hidroelectrolítico y ácido-base.

Otros aspectos que están contemplados en el módulo son los estudios de orina, heces, otros líquidos corporales y las determinaciones indicadas en otros estudios especiales.

La secuenciación de contenidos más adecuada puede corresponder con la que se plantea en el apartado de contenidos, pero teniendo en cuenta que el primer bloque, correspondiente al estudio de las técnicas utilizadas en el laboratorio de bioquímica, podría impartirse a lo largo de todo el curso, conforme se van estudiando las diferentes magnitudes bioquímicas relacionadas con el metabolismo, las enzimas y otras muestras. De esta forma, se puede ir aplicando paralelamente la técnica más adecuada en cada caso.

Se sugiere que las actividades de enseñanza-aprendizaje sean semejantes a las que se realizan en el entorno productivo. A continuación se sugieren algunas de ellas:

–Clasificación y estudio de técnicas instrumentales.

- Puesta a punto de equipos y calibración.
- Realización de patrones y curvas de calibrado.
- Determinación de magnitudes bioquímicas relacionadas con el metabolismo de principios inmediatos, como glucosa, colesterol y proteínas.
- Determinación de magnitudes bioquímicas relacionadas con los productos finales del metabolismo, como ácido úrico, creatinina y bilirrubina.
- Determinación de enzimas como transaminasas y creatinaquinasa.
- Análisis del sedimento urinario.
- Análisis físico-químico de la orina con tiras reactivas.
- Determinación de presencia de sangre en heces.
- Identificación de determinaciones bioquímicas en otros líquidos biológicos.
- Determinación de sodio, potasio y calcio.
- Identificación y estudio de patrones de alteración hormonal.
- Descripción de técnicas de monitorización de fármacos.

Este módulo tiene un carácter teórico-práctico, por lo que su carga horaria se repartirá entre el laboratorio, equipado para el desarrollo de las actividades propuestas para realizar las determinaciones bioquímicas y un aula polivalente con recursos multimedia y acceso a internet.

Se recomienda combinar el trabajo individual con el trabajo en pequeño grupo. El trabajo individual permitirá desarrollar competencias personales como la responsabilidad y la capacidad de organización, mientras que el trabajo en grupo permitirá desarrollar y aplicar estrategias del trabajo en equipo, acercándose al trabajo real en los laboratorios.

Este módulo está relacionado con módulos impartidos en primer curso, especialmente con el módulo de Gestión de muestras biológicas en el aspecto de obtención de la muestra, con el módulo de Fisiopatología general por su relación entre las determinaciones bioquímicas y la patología, y con el módulo de Técnicas generales de laboratorio porque algunos de sus contenidos son base para el desarrollo de este módulo.

### ***Módulo profesional: Técnicas de inmunodiagnóstico***

***Código: 1372***

***Equivalencia en créditos ECTS: 8***

***Duración: 70 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Aplica técnicas inmunológicas basadas en reacciones antígeno-anticuerpo secundarias, diferenciando sus fundamentos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detallado las técnicas inmunológicas basadas en las reacciones antígeno-anticuerpo secundarias.
- b) Se ha comprobado la correspondencia entre los listados de trabajo y las muestras problema.
- c) Se han preparado las diluciones seriadas necesarias para las técnicas.
- d) Se han realizado las técnicas basadas en reacciones secundarias según los protocolos establecidos.
- e) Se han expresado los resultados de las técnicas de aglutinación en forma de título.
- f) Se han identificado las pautas de diagnóstico y seguimiento serológico de las principales enfermedades infecciosas.

- g) Se han registrado e interpretado los resultados de las técnicas.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.
- i) Se ha efectuado el control de calidad referido a los ensayos realizados.

2. Aplica técnicas inmunológicas basadas en reacciones antígeno-anticuerpo primarias, diferenciando sus fundamentos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detallado las técnicas inmunológicas basadas en las reacciones antígeno-anticuerpo primarias.
- b) Se han clasificado los inmunoensayos atendiendo a su metodología y a los marcadores utilizados.
- c) Se han diferenciado las etapas de la ejecución del inmunoensayo.
- d) Se han detallado los componentes del equipo y su funcionamiento.
- e) Se ha calibrado el equipo y se han procesado los controles antes de empezar el ensayo.
- f) Se ha verificado la correcta colocación y la retirada de las muestras.
- g) Se han realizado las técnicas de inmunoensayo según los protocolos establecidos.
- h) Se ha representado la curva de calibración para la cuantificación del analito.
- i) Se han aplicado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.

3. Detecta autoanticuerpos aplicando las técnicas para el diagnóstico de enfermedades autoinmunes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detallado los anticuerpos asociados a las enfermedades autoinmunes.
- b) Se han preparado las diluciones de sueros y controles.
- c) Se ha establecido la secuencia de actividades en las diferentes etapas de la ejecución de la técnica.
- d) Se han procesado las muestras para su observación al microscopio de fluorescencia.
- e) Se han identificado los patrones de fluorescencia.
- f) Se han comprobado los controles.
- g) Se han definido los criterios de validez de la prueba.
- h) Se han descrito otras técnicas de detección de autoanticuerpos.

4. Aplica técnicas de estudio de hipersensibilidad, relacionando el antígeno con la técnica que se va a desarrollar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detallado las técnicas relacionadas con el diagnóstico de hipersensibilidad.
- b) Se ha comprobado la correspondencia entre los listados de trabajo y las muestras problema.
- c) Se ha seleccionado el extracto antigénico según la prueba que se va a realizar.
- d) Se han descrito las técnicas indicadas para la detección de IgE en función de los equipos disponibles.
- e) Se han detallado las técnicas más adecuadas para la evaluación de la hipersensibilidad retardada.
- f) Se han realizado las técnicas de inmunoensayo relacionadas con el diagnóstico de alergia.
- g) Se han aplicado criterios de orden y limpieza en la realización del procedimiento.



5. Aplica técnicas de identificación de poblaciones celulares por citometría de flujo, realizando el mantenimiento preventivo del equipo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha detallado el funcionamiento del citómetro de flujo.
- b) Se ha realizado la calibración del láser.
- c) Se han pasado los controles en función de las células que hay que cuantificar.
- d) Se ha incubado la muestra con el anticuerpo o anticuerpos monoclonales marcados.
- e) Se ha seleccionado el protocolo de manejo del citómetro de flujo para la técnica específica.
- f) Se ha valorado la coherencia del resultado del citograma.
- g) Se ha realizado el mantenimiento preventivo del citómetro.
- h) Se han identificado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.

6. Valora la funcionalidad de la inmunidad celular, describiendo las técnicas de cultivo celular aplicables en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la importancia de la realización de pruebas de función celular en el estudio de las inmunodeficiencias primarias.
- b) Se han detallado las técnicas de estudio.
- c) Se ha realizado el aislamiento de linfocitos, a partir de la muestra de sangre periférica (gradiente de Ficoll) y su disposición en las placas de cultivo.
- d) Se ha realizado el cultivo y la estimulación de los linfocitos con los mitógenos seleccionados.
- e) Se ha valorado la proliferación celular mediante la técnica del recuento en cámara, en el citómetro de flujo o en contador de partículas beta.
- f) Se han aplicado las técnicas para valorar la función fagocítica.
- g) Se han establecido las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.

7. Aplica estudios de tipificación HLA, identificando el polimorfismo del complejo mayor de histocompatibilidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han detallado los objetivos de las técnicas de tipificación de antígenos de histocompatibilidad.
- b) Se han diferenciado los estudios de histocompatibilidad que se realizan para la tipificación de un posible donante.
- c) Se ha determinado los estudios de histocompatibilidad que se realizan para la tipificación en pruebas de paternidad.
- d) Se han seleccionado los marcadores según el tipo de HLA que hay que determinar.
- e) Se han separado los linfocitos que se han de utilizar en estudios de histocompatibilidad.
- f) Se han leído al microscopio de fluorescencia las placas de la técnica de microlinfo-citotoxicidad.
- g) Se han diferenciado las técnicas de biología molecular utilizadas para la tipificación.

*Contenidos.*

Aplicación de técnicas basadas en reacciones antígeno-anticuerpo secundarias:

- Clasificación de las técnicas inmunológicas.
- Anticuerpos monoclonales.
- Técnicas de aglutinación.
- Técnicas de precipitación en medio líquido.
- Técnicas de precipitación en gel.
- Técnicas de fijación del complemento.
- Diagnóstico y seguimiento serológico de las enfermedades infecciosas.

Aplicación de técnicas basadas en reacciones antígeno-anticuerpo primarias:

- Clasificación de inmunoensayos.
- Representación de datos y obtención de resultados.
- Sistemas de amplificación de señales.
- Enzimoimmunoensayos homogéneos. Inmunoensayo enzimático multiplicado (EMIT).
- Enzimoimmunoensayos heterogéneos. Ensayo de inmunoadsorción ligado a enzimas (ELISA).
- Radioinmunoensayos.
- Fluoroimmunoensayos.
- Inmunoensayos quimioluminiscentes.
- Tests inmunocromatográficos.
- Técnicas de inmunofluorescencia.
- Técnica western blot.

Detección de autoanticuerpos:

- Enfermedades autoinmunes y anticuerpos asociados.
- Anticuerpos organoespecíficos.
- Anticuerpos no organoespecíficos.
- Determinación de autoanticuerpos por inmunofluorescencia indirecta. Patrones de fluorescencia.
- Determinación de autoanticuerpos mediante ELISA.

Aplicación de técnicas de estudio de hipersensibilidad:

- Técnicas para el diagnóstico de alergias:
  - Determinación de IgE total y específica.
  - Pruebas cutáneas.
  - Test de activación de basófilos (TAB).
  - Test de liberación de histamina.

-Evaluación de la hipersensibilidad retardada.

Aplicación de técnicas de identificación de poblaciones celulares por citometría de flujo:

- Preparación de suspensiones celulares: obtención y marcaje.
- Funcionamiento de un citómetro de flujo:
  - Estructura.
  - Citómetros separadores (FACS).
  - Análisis de datos.

- Aplicaciones de la citometría de flujo.
- Otras técnicas de separación celular:
  - Separación celular inmunomagnética.
  - Técnicas de inmunotoxicidad.

Valoración de la funcionalidad de la inmunidad celular:

- Técnicas de separación de linfocitos por centrifugación en gradiente de Ficoll.
- Estudio de la funcionalidad de los linfocitos B.
- Estudio de la funcionalidad de los linfocitos T.
- Cuantificación de subpoblaciones de linfocitos T.
- Estudio de las células fagocíticas.
- Estudio de las alteraciones del complemento.

Aplicación de estudios de tipificación HLA:

- Moléculas MHC.
- Estudios de histocompatibilidad:
  - Técnicas de tipaje serológico HLA.
  - Métodos moleculares de tipaje HLA.
  - Detección de anticuerpos citotóxicos anti HLA.
- Aplicaciones de los estudios de histocompatibilidad.

#### *Orientaciones didácticas.*

El objetivo del módulo es que el alumnado, a la finalización del mismo, esté capacitado para aplicar las técnicas de inmunodiagnóstico al área biomédica. El alumnado se familiarizará con los fundamentos de cada una de las técnicas, los protocolos de trabajo y la aplicación de los mismos tanto al diagnóstico y seguimiento de las enfermedades infecciosas como de las alteraciones del sistema inmune, autoinmunidad, inmunodeficiencia y estudios de hipersensibilidad.

Un apartado especial dentro del módulo es el relacionado con la citometría de flujo. Se estudiarán en el mismo el fundamento del citómetro, los protocolos de mantenimiento y calibración del aparato y los procedimientos de las técnicas de citometría más utilizadas en inmunodiagnóstico. El alumnado aprenderá también a interpretar los informes de datos suministrados por el aparato.

La secuencia de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden establecido en el currículo en el apartado de contenidos. Respecto al tipo de actividades prácticas a realizar, se sugieren entre otras, las que se señalan a continuación:

- Realización de una técnica de aglutinación en látex.
- Realización de la técnica de inmunodifusión radial.
- Realización de la técnica de hemaglutinación.
- Realización de la técnica de ELISA.
- Realización de la técnica de inmunocromatografía.
- Realización de la técnica de inmunofluorescencia indirecta.
- Realización de la técnica de western blot.
- Interpretación de informes obtenidos por citometría de flujo.
- Separación de leucocitos en gradiente de Ficoll.
- Realización de ensayos de proliferación de linfocitos.
- Realización de ensayos de microlinfocitotoxicidad.

Este módulo tiene un carácter marcadamente práctico, por lo que sería necesario contar con un laboratorio en el que realizar las actividades propuestas. Con respecto a los contenidos teóricos, sería necesario disponer de un aula polivalente dotada de recursos multimedia y con acceso a internet, para facilitar la comprensión de la materia impartida.

En lo que respecta a su relación con otros módulos, es necesaria una coordinación estrecha con varios de los módulos del ciclo como Fisiopatología general, Técnicas de análisis hematológico, Biología molecular y citogenética y Microbiología clínica, para optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje.

**Módulo profesional: Microbiología clínica**

**Código: 1373**

**Equivalencia en créditos ECTS: 10**

**Duración: 200 horas**

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Aplica protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio de microbiología clínica, interpretando la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los microorganismos en grupos de riesgo.
- b) Se han caracterizado los niveles de seguridad biológica de los laboratorios.
- c) Se ha identificado el nivel de peligrosidad asociado a los procedimientos.
- d) Se han propuesto soluciones a las causas más frecuentes de accidentes en el laboratorio.
- e) Se ha verificado la aplicación de las normas de prevención y seguridad personales y colectivas, así como las de protección ambiental, en la ejecución de las técnicas específicas.
- f) Se han organizado las medidas y los equipos de protección para diferentes áreas y situaciones de trabajo.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se ha cumplimentado la documentación relacionada con la gestión de la prevención y seguridad, así como la de protección ambiental.
- i) Se ha establecido el procedimiento para la eliminación de los residuos generados en el laboratorio.

2. Aplica técnicas de tinción y observación de microorganismos a cultivos y muestras biológicas, seleccionando los procedimientos que hay que realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características morfológicas, tintóreas y diferenciales de las especies microbianas.
- b) Se han seleccionado los materiales y los colorantes.
- c) Se han especificado las técnicas de observación microscópica utilizadas.
- d) Se ha realizado la preparación del frotis.
- e) Se han aplicado técnicas de tinción específicas.
- f) Se ha realizado la observación de los frotis al microscopio.
- g) Se ha interpretado el resultado de la observación microscópica.

3. Prepara medios para el cultivo de microorganismos, interpretando los protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los medios de cultivo más utilizados en microbiología clínica.

- b) Se ha detallado la composición de los medios de cultivo.
  - c) Se han descrito los protocolos de preparación de medios sólidos y líquidos.
  - d) Se ha seleccionado el instrumental y los reactivos necesarios para la realización del medio deseado.
  - e) Se ha realizado la preparación de medios de cultivo.
  - f) Se ha realizado el autoclavado de la batería de medios.
  - g) Se ha comprobado la esterilidad de los medios.
  - h) Se han almacenado los medios de cultivo.
4. Aplicación de técnicas de aislamiento y de recuento de microorganismos, justificando la técnica seleccionada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las técnicas de inoculación, siembra y aislamiento con el tipo de muestra y el organismo que hay que aislar.
  - b) Se han aplicado técnicas de inoculación y de siembra de microorganismos.
  - c) Se han definido los parámetros de incubación para cada tipo de microorganismo.
  - d) Se han realizado aislamientos de unidades formadoras de colonias.
  - e) Se ha realizado la descripción macroscópica de los cultivos.
  - f) Se han aplicado técnicas de recuento bacteriano.
5. Aplica técnicas de identificación bacteriana a muestras clínicas y a colonias aisladas en un cultivo, seleccionando los protocolos de trabajo en función del grupo bacteriano que hay que identificar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los protocolos de identificación de los principales grupos bacterianos.
  - b) Se han descrito los medios, las temperaturas y los tiempos de incubación de los principales tipos de pruebas bioquímicas de identificación.
  - c) Se han realizado las pruebas bioquímicas rápidas de identificación bacteriana.
  - d) Se han realizado las pruebas individuales bioquímicas más significativas en la identificación presuntiva.
  - e) Se han utilizado sistemas multiprueba para la confirmación de los aislamientos.
  - f) Se han realizado los estudios de sensibilidad solicitados, en función del tipo de bacteria aislada.
  - g) Se han caracterizado, para cada protocolo, las pruebas inmunológicas y moleculares asociadas al diagnóstico.
  - h) Se ha realizado la lectura e interpretación de los resultados.
6. Aplica técnicas de identificación de hongos y parásitos, seleccionando los protocolos de trabajo en función del microorganismo que hay que identificar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los protocolos de identificación de hongos y de parásitos.
- b) Se han seleccionado los medios de cultivo apropiados para el aislamiento de mohos y levaduras.
- c) Se han descrito las temperaturas y los tiempos de incubación adecuados para el aislamiento de hongos.
- d) Se ha realizado la identificación macro y microscópica de las colonias fúngicas.

- e) Se han realizado las pruebas bioquímicas, inmunológicas y moleculares de identificación que marque el protocolo.
  - f) Se han realizado e interpretado los antibiogramas solicitados.
  - g) Se han seguido los protocolos de preparación del frotis para la observación de parásitos al microscopio óptico.
  - h) Se han identificado las formas parasitarias diagnósticas presentes en los frotis.
  - i) Se han reconocido posibles artefactos en la identificación de parásitos en heces.
7. Identifica los virus, relacionándolos con los métodos de cultivo celular, inmunológicos y de biología molecular.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características diferenciales de los virus.
- b) Se ha descrito la patología más frecuente asociada a cada familia vírica.
- c) Se ha definido el protocolo de diagnóstico de las infecciones víricas, por parte del laboratorio.
- d) Se han caracterizado los tipos de cultivo celular y las líneas celulares más frecuentes utilizadas en el diagnóstico virológico.
- e) Se ha descrito el procesamiento de las muestras, para su inoculación en los cultivos.
- f) Se ha caracterizado, en los cultivos, el efecto citopático asociado a determinados virus.
- g) Se ha descrito la utilización de las técnicas de inmunofluorescencia en la identificación vírica.
- h) Se ha descrito la utilización de técnicas inmunológicas y de biología molecular en el diagnóstico de infecciones víricas.

#### *Contenidos.*

Aplicación de procedimientos de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Clasificación de los microorganismos en grupos de riesgo.
- Niveles de seguridad y medidas de contención. Barreras primarias y secundarias.
- Identificación de los riesgos asociados a las técnicas realizadas en el laboratorio de microbiología clínica. Medidas de prevención.
- Gestión de la eliminación de residuos.

Aplicación de técnicas de tinción y observación de microorganismos:

- Microorganismos. Clasificación taxonómica y nomenclatura.
- Bacterias. Estructura de la célula procariota. Formas y agrupaciones bacterianas.
- Técnicas de observación microscópica de microorganismos:
  - Exámenes en fresco.
  - Preparación de frotis.
  - Técnicas de tinción.

Preparación de medios para el cultivo de microorganismos:

- Componentes de un medio de cultivo.
- Tipos de medios. Clasificación.
- Preparación de medios de cultivo.
- Medios de cultivo utilizados habitualmente en un laboratorio de microbiología.

Aplicación de técnicas de aislamiento y de recuento de microorganismos:

–Técnicas de siembra:

- Principios de la técnica aséptica.
- Inoculación de medios líquidos, sólidos y semisólidos.
- Técnicas de aislamiento. Obtención de cultivos puros.

–Incubación: aeróbica y anaeróbica.

–Curva de crecimiento bacteriano. Fases.

–Descripción macroscópica de los cultivos.

–Técnicas de determinación del crecimiento bacteriano. Recuentos.

Aplicación de técnicas de identificación bacteriana:

–Metabolismo bacteriano: respiración y fermentación. Tipos.

–Pruebas de identificación bioquímica. Pruebas rápidas.

–Pruebas de sensibilidad antimicrobiana: Antibióticos. Resistencia y sensibilidad. Anti-biogramas.

–Protocolo de aislamiento e identificación de cocos gram positivos de importancia clínica.

–Protocolo de aislamiento e identificación de cocos gram negativos de importancia clínica.

–Protocolo de aislamiento e identificación de bacilos gram positivos aerobios de importancia clínica.

–Protocolo de aislamiento e identificación de bacilos gram negativos de importancia clínica.

–Otras bacterias de importancia clínica: bacterias anaerobias. Micobacterias. Rickettsia, Chlamydia y Micoplasma.

Aplicación de técnicas de identificación de hongos y parásitos:

–Aislamiento e identificación de mohos y levaduras:

- Características generales y patología fúngica.
- Técnicas de cultivo de mohos y levaduras.
- Protocolos de identificación de mohos y levaduras de importancia clínica.

–Técnicas de identificación de parásitos:

- Características generales de protozoos y helmintos.
- Parásitos intestinales y urogenitales.
- Parásitos de la sangre y los tejidos.
- Protocolos de identificación.

Identificación de virus:

–Características diferenciales de los virus.

–Clasificación vírica y patología asociada.

- Virus ADN y ARN.

–Diagnóstico por el laboratorio de las infecciones víricas:

- Estudio directo.
- Aislamiento y cultivo celular.
- Detección de proteínas virales.
- Diagnóstico inmunológico y molecular.



### *Orientaciones didácticas.*

El objetivo del módulo es que, a la finalización del mismo, el alumnado sea capaz de realizar las técnicas básicas de análisis microbiológico que le permitan aislar, contar e identificar los microorganismos presentes en las muestras biológicas y cultivos. La identificación de bacterias, hongos, virus y parásitos se llevará a cabo utilizando tanto técnicas convencionales como métodos de identificación serológica y molecular similares a los utilizados en un entorno real de trabajo.

Otra finalidad del módulo es que el alumnado sea capaz de aplicar la normativa vigente sobre seguridad y prevención del riesgo biológico en la ejecución de los procedimientos de manera que se garantice una protección adecuada del operador y del ambiente.

La secuenciación de contenidos que se propone es similar a la indicada en el currículo en el apartado de contenidos. A continuación, se indican algunas actividades que pueden llevarse a cabo:

- Análisis de los métodos de contención primarios y secundarios del laboratorio. Equipos y protocolos de actuación.
- Preparación y tinción de frotis obtenidos a partir de un cultivo.
- Preparación de medios de cultivo.
- Realización de técnicas de siembra y recuento.
- Realización de pruebas de sensibilidad bacteriana.
- Identificación de diferentes grupos y especies bacterianas presentes en la flora normal.
- Utilización de las técnicas moleculares en la identificación bacteriana.
- Diagnóstico serológico de la sífilis.
- Aislamiento e identificación morfológica de mohos y levaduras ambientales.
- Identificación de parásitos en preparaciones microscópicas.
- Aplicación de técnicas inmunológicas y moleculares en la detección de parásitos.
- Aplicación de técnicas inmunológicas y moleculares en el diagnóstico de infecciones víricas.

Este módulo tiene un carácter marcadamente práctico, por lo que sería necesario disponer de un laboratorio donde realizar las sesiones prácticas que se proponen. Se recomienda realizar actividades en las que el alumnado trabaje tanto en grupo como individualmente.

En cuanto a su relación con otros módulos del ciclo, en este se utilizan varios de los procedimientos aprendidos en otros módulos, como Técnicas generales de laboratorio, Biología molecular y citogenética y Técnicas de inmunodiagnóstico, por lo que sería necesaria una estrecha coordinación entre ellos.

### ***Módulo profesional: Proyecto de laboratorio clínico y biomédico***

***Código: 1375***

***Equivalencia en créditos ECTS: 5***

***Duración: 40 horas***

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.

- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- f) Se han determinado las características específicas requeridas en el proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de las nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir, identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de su desarrollo.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se ha planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de su puesta en práctica.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación de los usuarios o clientes en la evaluación y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, cuando este existe.

#### *Contenidos.*

Identifica necesidades del sector productivo.

–El sector sanitario: características, organización y necesidades.

–Propuesta de tipo de proyecto o caso clínico.

–Obligaciones fiscales y laborales.

–Ayudas y subvenciones.

–Análisis de riesgos profesionales.

Diseño del proyecto.

–Normativa sanitaria que regula el sector.

–Herramientas tecnológicas, bases de datos, fuentes de información.

–Selección de materiales y equipamiento adecuados.

–Presupuesto económico y plan de financiación.

Planificación y ejecución del proyecto.

–Plan de trabajo.

–Recursos y logística. Cronograma de trabajo.

–Aplicación de la normativa asociada al proyecto.

–Documentación: Protocolos de obtención y conservación de muestras. Procedimientos de ejecución de actividades. Presentación del documento final.

–Estudio de la normativa asociada a la presentación de comunicaciones orales y/o escritas.

Procedimientos de seguimiento y control de la ejecución.

–Documentación de seguimiento y control del proyecto.

–Indicadores de calidad.

–Plan de actuación ante posibles incidencias.

–Instrumentos de evaluación y mejora.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo, tiene un claro componente transversal y viene a servir de concreción, aplicación e integración de lo abordado en el resto de módulos del ciclo.

El carácter transversal del módulo hace que sea necesaria la coordinación con el resto de los módulos y que los profesores que los imparten, así como el alumnado, tengan presente la perspectiva de que los distintos aprendizajes van a ser integrados en este espacio.

El proyecto podría realizarse tanto individualmente como en pequeño grupo. En cuanto a las actividades de enseñanza aprendizaje, se proponen algunas de ellas:

- Análisis de las propuestas planteadas y elección de una de ellas.
- Elección del tipo de informe final: comunicación oral, póster, artículo científico y otras.
- Estudio de la normativa asociada al proyecto.
- Elaboración de documentación: protocolos de análisis, metodología e instrumentación, presentación de resultados.

Otra posible actividad sería la exposición y defensa del proyecto ante el resto del alumnado y del ciclo. Para dicha exposición sería muy conveniente que el alumnado realizara presentaciones electrónicas. Se podría valorar la conveniencia de que el grupo-clase participara en la evaluación de los proyectos y propuestas presentadas.

### ***Módulo profesional: Formación y orientación laboral***

***Código: 1376***

***Equivalencia en créditos ECTS: 5***

***Duración: 70 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.
- b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.
- e) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo y las habilidades de comunicación, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han identificado las principales técnicas de comunicación.
- d) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.

e) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

f) Se han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.

g) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

h) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

i) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

j) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo y en los convenios colectivos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos más importantes del derecho del trabajo.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.

c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

f) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.

g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

b) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en diferentes supuestos prácticos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los diferentes tipos de actividades del sector de laboratorio clínico y biomédico, en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, identificando los riesgos profesionales.

b) Se han clasificado los factores de riesgo existentes.

c) Se han identificado los tipos de daños profesionales (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los riesgos profesionales.

d) Se ha determinado el concepto y el proceso de la evaluación de riesgos en la empresa.

e) Se han identificado y evaluado diferentes tipos de riesgos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.

f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

g) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

h) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las competencias y responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.

b) Se han identificado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

c) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

d) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la elaboración de un plan de riesgos.

e) Se han descrito las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

f) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo laboral del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

*Contenidos.*

Búsqueda activa de empleo:

–Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

–El proceso de toma de decisiones.

–Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

–Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.

–Proceso de acceso al empleo público.

–Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

–Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

–Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.

–Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

–Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea.

–Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

–Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

–Clases de equipos en el sector de laboratorio clínico y biomédico según las funciones que desempeñan.

–Características de un equipo de trabajo eficaz.

–Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal. Estrategias de comunicación eficaz.



–Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

–La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

–Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

–Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

Contrato de trabajo:

–El derecho del trabajo.

–Análisis de la relación laboral individual.

–Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

–Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

–Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

–Recibo de salarios.

–Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

–Representación de los trabajadores.

–Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

–Conflictos colectivos de trabajo.

–Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.

–Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

Seguridad Social, empleo y desempleo:

–El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

–Estructura del sistema de la Seguridad Social.

–Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

–La acción protectora de la Seguridad Social.

–La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

–Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

–Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

–Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

–Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.

–Valoración de la relación entre trabajo y salud.

–El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

–La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.

–Procesos de trabajo con riesgos específicos en la industria del sector.

–Valoración del riesgo.

–Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.

Planificación de la prevención en la empresa:

- Plan de prevención.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Aplicación de medidas de prevención y protección:

- Selección del protocolo de actuación.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Identificación de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.
- Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

#### *Orientaciones didácticas.*

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de laboratorio clínico y biomédico.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral, seguridad social y equipos de trabajo ya que estos contenidos son necesarios para el desarrollo del proyecto/plan de empresa en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora. A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, cuya aplicación práctica podría plasmarse en la realización del Plan de prevención relativo al proyecto de empresa anteriormente citado. Se podría proseguir con gestión del conflicto y, finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar pruebas de orientación profesional y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.

–Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias, planteándose objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada y responsabilizándose del propio aprendizaje.

–Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello.

- Preparar y cumplimentar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.
- Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.
- Realizar actividades de comunicación.
- Realizar presentaciones en clase.
- Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.
- Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.
- Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.
- Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.
- Elaborar un Plan de prevención para el proyecto/plan de empresa que se desarrollará en el módulo de Empresa e Iniciativa Emprendedora.
- Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.
- Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y planificar la implantación de las medidas preventivas, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.
- Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo, permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora deben mantener una estrecha relación, coordinándose tanto en los contenidos como en los aspectos metodológicos.

Cabe destacar la conveniencia de utilizar el proyecto/plan de empresa que se abordará en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora como aplicación directa de los contenidos impartidos en Formación y orientación laboral, lo que permitirá potenciar la parte práctica de los contenidos de este módulo.

Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la salud laboral.

### ***Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora***

***Código: 1377***

***Equivalencia en créditos ECTS: 4***

***Duración: 70 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o empresario.

b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el ámbito de laboratorio clínico y biomédico.

e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.

f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Reconoce y aplica las competencias personales relacionadas con la comunicación, el liderazgo, la creatividad y el compromiso, valorando su importancia en el desarrollo de actividades profesionales por cuenta propia y por cuenta ajena.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.

b) Se han clasificado los diferentes estilos de mando y dirección y sus efectos en personas y empresas.

c) Se ha justificado la necesidad de la motivación en las actividades profesionales.

d) Se han descrito las técnicas de motivación más usuales y su adecuación a las diferentes situaciones.

e) Se ha justificado la necesidad del pensamiento creativo en la mejora de los procesos de trabajo y en la innovación profesional.

f) Se han descrito las características principales de los procesos creativos.

g) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en el trabajo por cuenta ajena en las empresas del sector.

h) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en la persona emprendedora que inicie una actividad en el sector profesional de laboratorio clínico y biomédico.

3. Genera e identifica ideas de negocio, definiendo la oportunidad de creación de una pequeña empresa o de intraemprendimiento, incorporando valores éticos y valorando su impacto sobre el entorno.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se ha potenciado la generación de ideas intraemprendedoras de mejora de procesos y productos en una empresa, tratando de dar respuestas a demandas del mercado.

c) Se ha potenciado la generación de ideas de negocio tratando de dar respuestas a demandas del mercado.

d) Se han analizado distintas oportunidades de negocio, teniendo en cuenta la situación y la evolución del sector.

e) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.

f) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.

g) Se han identificado los elementos del entorno de una PYME.

h) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

i) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

j) Se ha elaborado el balance social de una empresa de laboratorio clínico y biomédico y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

k) Se han identificado, en empresas del ámbito de laboratorio clínico y biomédico prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

l) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.

m) Se ha valorado la importancia de la realización de un estudio de viabilidad económico financiera de una empresa.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa de laboratorio clínico y biomédico, valorando las posibilidades y recursos existentes, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de una empresa de laboratorio clínico y biomédico.

f) Se han definido los elementos que componen un plan de empresa.

g) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

h) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.

i) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.

j) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

k) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector de laboratorio clínico y biomédico.

l) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.

m) Se han identificado las debilidades y fortalezas.

5. Realiza actividades de gestión administrativa, comercial y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de laboratorio clínico y biomédico.

b) Se han definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.

- c) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.
- d) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).
- e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una PYME del sector de laboratorio clínico y biomédico y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

### *Contenidos.*

#### Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de laboratorio clínico y biomédico.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de laboratorio clínico y biomédico.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

#### La comunicación, el liderazgo y la creatividad:

- Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.
- Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.
- Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.
- Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.
- Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector de laboratorio clínico y biomédico.

#### La empresa y su entorno:

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Idea de negocio en el ámbito de una empresa de laboratorio clínico y biomédico.
- Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de laboratorio clínico y biomédico.
- Relaciones de una PYME del sector de laboratorio clínico y biomédico.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa del sector de laboratorio clínico y biomédico.

#### -Contenidos de un Plan de Marketing.

#### Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa. Formas jurídicas.
- Elección de la forma jurídica.
- Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.



–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de laboratorio clínico y biomédico.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.

–Elaboración de un plan de empresa.

Función administrativa, comercial y financiera:

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Concepto de función comercial y financiera.

–Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa de laboratorio clínico y biomédico.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo tiene como finalidad desarrollar en el alumnado una sensibilidad positiva frente a la iniciativa emprendedora enfocada al autoempleo, así como fomentar las actitudes y habilidades intraemprendedoras que propicien la mejora continua en el empleo por cuenta ajena.

En lo referente a la secuenciación de los contenidos que se plantea, teniendo presente la competencia del centro en adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se propone que el alumnado comience con actividades que definan y desarrollen las competencias emprendedoras y, a su vez, les permitan un acercamiento al sector en el que desarrollarán su actividad. A continuación, el alumno podría enfrentarse al reto de definir una idea de negocio, como base para la elaboración de un plan de empresa, siendo este el eje vertebrador del desarrollo del módulo.

Sería recomendable que los contenidos tuvieran un carácter aplicado y se impartiesen de forma imbricada al desarrollo del proyecto de empresa/plan de empresa, con el objetivo de que la metodología consiga conectar las partes teórica y práctica del módulo.

Se debería intentar agrupar el concepto de proyecto de empresa/plan de empresa con el módulo del proyecto de laboratorio clínico y biomédico, en el que el profesorado de familia profesional liderará las partes del mismo que hagan referencia a las características técnicas. Ambos proyectos podrán utilizarse como instrumentos de evaluación, de cara a poder valorar aspectos actitudinales del alumnado, tales como: comunicación, liderazgo, creatividad e implicación, antes definidos, como competencias necesarias para el fomento de la iniciativa emprendedora.

La metodología debiera tener un carácter teórico-práctico, empleando medios audiovisuales y las TIC para realizar búsquedas y análisis de información sobre la situación económica del sector correspondiente, consulta de páginas web y plataformas especializadas para apoyar la toma de decisiones en el proceso de puesta en marcha de una empresa. En ese sentido, se puede desarrollar un plan de empresa como eje vertebrador de las siguientes actividades:

–Realizar un proyecto/plan de empresa relacionada con la actividad del perfil profesional del ciclo formativo, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, producción y recursos humanos, gestión comercial, control administrativo y financiero,



justificación social, etc. aplicando preferentemente herramientas pedagógicas basadas en experiencias prácticas y en la interacción de los agentes externos, así como la promoción de la actividad empresarial (ventanilla única empresarial, cámaras de comercio, agencias de desarrollo local, CEN, CEIN, semilleros e incubadoras de empresas, etc.).

–Contactar con empresarios mediante charlas, visitas, dinámicas, etc. que permitan conocer el funcionamiento de una empresa desde su creación, impulsen el espíritu emprendedor y permitan al alumnado desarrollar actividades sobre esa empresa: funciones básicas, análisis del entorno, análisis DAFO, descripción del proceso productivo, tipo de empresa.

–Asistir a ferias, jornadas, talleres y otros eventos que permitan el conocimiento del sector y el desarrollo de la iniciativa empresarial.

–Organizar exposiciones, jornadas técnicas y otras iniciativas del centro dirigidas a la comunidad escolar, económica y social.

–Consultar a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en la creación de empresas.

–Elaborar un plan de prevención dentro del plan de empresa basado en las capacidades adquiridas en formación y orientación laboral.

–Exponer y defender el proyecto/plan de empresa ante un jurado.

Para la aplicación de esta metodología sería conveniente contar con recursos que permitiesen al alumnado el acceso a internet y/o medios audiovisuales. Así mismo, resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de algunas de las actividades propuestas.

También se fomentará, en la medida de lo posible, la colaboración intercentros tanto de profesorado como de alumnado (gestión económica, plan de prevención, banco de tiempo, etc.) promoviendo el intercambio de materiales y buenas prácticas realizadas por los centros mediante encuentros virtuales y presenciales.

Dada la complementariedad entre los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora, el desarrollo de sus contenidos y su secuenciación deberían producirse de forma coordinada, estableciéndose una estrecha relación entre los profesores que impartan ambos módulos profesionales. Del mismo modo la utilización del proyecto de empresa como eje transversal que se desarrollará a lo largo de todo el curso escolar, podría ayudar a establecer una metodología común para ambos módulos, de tal forma que los contenidos del módulo de Formación y orientación laboral se podrían aplicar, en la manera que se considere más oportuna, en la realización del proyecto de empresa.

### ***Módulo profesional: Formación en centros de trabajo***

***Código: 1378***

***Equivalencia en créditos ECTS: 22***

***Duración: 360 horas***

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

–La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.

–Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.

–Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.

–Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

–Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.

–Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

–Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Gestiona muestras biológicas, de acuerdo a un protocolo específico de la unidad, según análisis a realizar.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido las funciones más significativas que se realizan en las distintas áreas del laboratorio.

- b) Se han interpretado los documentos de solicitud de análisis en relación con el tipo de muestra a obtener.
- c) Se han utilizado las aplicaciones informáticas del laboratorio.
- d) Se ha gestionado la recogida de los diferentes tipos de muestras.
- e) Se ha realizado la clasificación y fraccionamiento de las muestras para su envío a los laboratorios de análisis correspondientes.
- f) Se han seleccionado las técnicas de conservación, almacenaje, transporte y envío de la muestra.
- g) Se han aplicado los criterios de exclusión y rechazo de muestras no aptas para su procesamiento y análisis.
- h) Se han aplicado protocolos de seguridad y prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos y biológicos, según la normativa vigente.
- i) Valoración de la responsabilidad social y de los principios éticos en los procesos de salud.

#### 4. Maneja muestras biológicas aplicando técnicas de laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de material de laboratorio.
- b) Se han aplicado las técnicas de limpieza, desinfección y esterilización establecidas en el laboratorio.
- c) Se han seleccionado los reactivos.
- d) Se han identificado los equipos básicos e instrumentos del laboratorio y sus aplicaciones.
- e) Se han interpretado los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) para la utilización y mantenimiento de los equipos básicos e instrumentos del laboratorio.
- f) Se han realizado disoluciones y diluciones de muestras y reactivos.
- g) Se han aplicado procedimientos de separación de sustancias.
- h) Se ha realizado la valoración técnica de la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos.
- i) Se han realizado técnicas de microscopía aplicando herramientas de digitalización y envío de imágenes.
- j) Se han aplicado sistemas de gestión de calidad en el laboratorio.
- k) Se han identificado los procesos a realizar en citogenética y biología molecular.

#### 5. Analiza magnitudes bioquímicas, aplicando técnicas de análisis para su determinación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado aparatos y equipos.
- b) Se han puesto a punto los equipos.
- c) Se han aplicado los procedimientos de mantenimiento, conservación y limpieza de equipos y materiales.
- d) Se ha determinado la concentración de distintos parámetros bioquímicos.
- e) Se ha valorado la coherencia del resultado obtenido y, en su caso, se han aplicado medidas correctoras.
- f) Se han relacionado las desviaciones de estos parámetros con los principales síndromes asociados.
- g) Se han recogido datos y efectuado el control de calidad analítico.
- h) Se han cumplimentado informes técnicos.

i) Se han aplicado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.

6. Aplica técnicas inmunológicas siguiendo protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha comprobado la correspondencia entre los listados de trabajo y las muestras problema.

b) Se han manejado equipos e instrumentos.

c) Se han realizado las técnicas basadas en reacciones antígeno-anticuerpo primarias y secundarias.

d) Se han detectado autoanticuerpos aplicando técnicas para el diagnóstico de enfermedades autoinmunes.

e) Se han aplicado técnicas de estudio de hipersensibilidad.

f) Se han aplicado técnicas de citometría de flujo.

g) Se han identificado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.

7. Realiza análisis microbiológico de las muestras aplicando protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han utilizado las medidas y equipos de protección para diferentes áreas y situaciones de trabajo.

b) Se han aplicado técnicas de tinción y observación de microorganismos a cultivos y muestras biológicas.

c) Se han preparado medios para cultivo de microorganismos.

d) Se ha realizado el aislamiento y el recuento de microorganismos.

e) Se han aplicado técnicas de identificación bacteriana a muestras clínicas y colonias aisladas en cultivo.

f) Se han aplicado técnicas de identificación de hongos y parásitos.

8. Realiza técnicas análisis hematológico según protocolos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han preparado extensiones siguiendo procedimientos manuales o automáticos.

b) Se han seleccionado los métodos de fijación y tinción en función del estudio a realizar.

c) Se ha delimitado utilizado el microscopio óptico para identificar células sanguíneas.

d) Se han manejado equipos automáticos de análisis hematológico, identificando sus componentes y mantenimiento.

e) Se han aplicado técnicas de análisis hematológico al estudio de la serie roja, serie blanca y plaquetar.

f) Se han realizado técnicas de valoración de la hemostasia y coagulación.

g) Se han aplicado procedimientos para garantizar la compatibilidad de los componentes sanguíneos de donante y receptor.

h) Se han preparado hemoderivados.

i) Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos durante el procedimiento.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

## ANEXO 3

## Unidades formativas

## A) Organización de módulos en unidades formativas

MÓDULO PROFESIONAL 1367: GESTIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS (160 H)		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
1367 - UF01 (NA)	Organización sanitaria aplicable a la gestión de los laboratorios clínicos y de anatomía patológica y citología y banco de tejidos. Normativa y legislación	30
1367 - UF02 (NA)	Seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio de Diagnóstico clínico y biomédico y de anatomía patológica, citología y banco de tejidos	20
1367 - UF03 (NA)	Identificación y protocolos preanalíticos de las muestras biológicas habituales	40
1367 - UF04 (NA)	Identificación y protocolos preanalíticos de las muestras recogidas por métodos invasivos o quirúrgicos	40
1367 - UF05 (NA)	Técnicas de conservación, almacenaje, transporte y envío de muestras clínicas. Normativa	30

MÓDULO PROFESIONAL 1368: TÉCNICAS GENERALES DE LABORATORIO (190 H)		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
1368 - UF01 (NA)	Organización del laboratorio de análisis. Materiales, equipos básicos y reactivos de laboratorio	20
1368 - UF02 (NA)	Disoluciones y diluciones en el laboratorio biomédico	60
1368 - UF03 (NA)	Procedimientos de separación de sustancias	30
1368 - UF04 (NA)	Técnicas de microscopía y digitalización de imágenes	30
1368 - UF05 (NA)	Seguridad y prevención del riesgo en el laboratorio	20
1368 - UF06 (NA)	Gestión de la calidad en el laboratorio biomédico	30

MÓDULO PROFESIONAL 1369: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGENÉTICA (190 H)		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
1369 - UF01 (NA)	Técnicas básicas de citogenética y cultivo celular.	60
1369 - UF02 (NA)	Técnicas básicas de análisis molecular de ácidos nucleicos	60
1369 - UF03 (NA)	Técnicas de hibridación de ácidos nucleicos	30
1369 - UF04 (NA)	Técnicas de clonación y secuenciación del ADN. Bioinformática	40

MÓDULO PROFESIONAL 1370: FISIOPATOLOGÍA GENERAL (160 H)		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
1370 - UF01 (NA)	Organización general del organismo humano y bases del estudio de la patología humana	20
1370 - UF02 (NA)	Enfermedades infecciosas y trastornos del sistema inmune	20
1370 - UF03 (NA)	Estudio de las neoplasias y del desarrollo tumoral	30
1370 - UF04 (NA)	Enfermedades respiratorias y cardiovasculares	30
1370 - UF05 (NA)	Enfermedades del aparato digestivo y del aparato urinario	30
1370 - UF06 (NA)	Enfermedades relacionadas con la alimentación y el metabolismo y enfermedades relacionadas con las hormonas	30

MÓDULO PROFESIONAL 1374: TÉCNICAS DE ANÁLISIS HEMATOLÓGICO (190 H)		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
1374 - UF01 (NA)	Composición y funciones de la sangre. Tinciones hematológicas	20
1374 - UF02 (NA)	Estudio de la serie roja. Alteraciones	40
1374 - UF03 (NA)	Estudio de las series blanca y plaquetar. Alteraciones	30
1374 - UF04 (NA)	Métodos automatizados de análisis hematológico	20
1374 - UF05 (NA)	Evaluación de la hemostasia y sus trastornos	30
1374 - UF06 (NA)	Inmunohematología	20
1374 - UF07 (NA)	Banco de sangre y hemoterapia	30

MÓDULO PROFESIONAL NA01: INGLÉS I (60 H)		
CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (H)
NA01 - UF01	Inglés I	60

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1371: ANÁLISIS BIOQUÍMICO (230 H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1371 - UF01 (NA)	Técnicas utilizadas en el laboratorio de bioquímica	60
1371 - UF02 (NA)	Análisis bioquímico del metabolismo de principios inmediatos	40
1371 - UF03 (NA)	Análisis bioquímico de productos finales del metabolismo y estudio del equilibrio hidroelectrolítico	30
1371 - UF04 (NA)	Determinaciones enzimáticas de interés en bioquímica clínica	40
1371 - UF05 (NA)	Estudio bioquímico de las muestras de orina y heces	40
1371 - UF06 (NA)	Estudio bioquímico de líquidos corporales. Estudios especiales en bioquímica	20

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1372: TÉCNICAS DE INMUNODIAGNÓSTICO (70 H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1372 - UF01 (NA)	Técnicas básicas de inmunodiagnóstico	30
1372 - UF02 (NA)	El inmunoanálisis aplicado al diagnóstico clínico	40

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1373: MICROBIOLOGÍA CLÍNICA (200 H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1373 - UF01 (NA)	Seguridad en el laboratorio de microbiología clínica	20
1373 - UF02 (NA)	Técnicas básicas de análisis microbiológico	30
1373 - UF03 (NA)	Protocolos de identificación bacteriana	50
1373 - UF04 (NA)	Pruebas de determinación de la sensibilidad a antibióticos	20
1373 - UF05 (NA)	Técnicas de aislamiento e identificación de mohos y levaduras de importancia clínica	30
1373 - UF06 (NA)	Introducción a la parasitología. Identificación de parásitos de importancia clínica	20
1373 - UF07 (NA)	Virología clínica. Técnicas de aislamiento e identificación viral	30

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1375: PROYECTO DE LABORATORIO CLÍNICO Y BIOMÉDICO (40 H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1375 - UF01	Proyecto de laboratorio clínico y biomédico	40

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1376: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL (70 H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1376 - UF01 (NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30
1376 - UF02 (NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	20
1376 - UF03 (NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

<b>MÓDULO PROFESIONAL 1377: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA (70 H)</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>UNIDAD FORMATIVA</b>	<b>DURACIÓN (H)</b>
1377 - UF01 (NA)	Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas	20
1377 - UF02 (NA)	Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa	30
1377 - UF03 (NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

*B) Desarrollo de unidades formativas***Módulo Profesional: Gestión de muestras biológicas****Código: 1367.****Duración: 160 horas**

***Unidad Formativa: Organización sanitaria aplicable a la gestión de los laboratorio clínicos y de anatomía patológica y citología y banco de tejidos. Normativa y legislación***

**Código: 1367 - UF01 (NA)****Duración: 30 horas**

- Sistemas sanitarios. Tipos. Sistemas sanitarios en España.
- Ley General de Sanidad.
- Legislación relativa a la Ley de Ordenación de las Profesiones Sanitarias.
- Funciones, áreas y organización del trabajo en el laboratorio de análisis clínicos y de anatomía patológica. Funciones de los técnicos de laboratorio clínico. Funciones de los técnicos de anatomía patológica.
- Recepción, registro y clasificación de las muestras.
- Sistemas informáticos de gestión de la documentación.
- Documentos de normativa bioética.
- Ley Orgánica de Protección de Datos. Consentimiento informado.
- Registro y archivo de documentación gráfica.
- Presupuestos, contratación y administración de suministros y control del almacén.
- Economía sanitaria y calidad en la prestación del servicio.

***Unidad Formativa: Seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio de Diagnóstico clínico y biomédico y de anatomía patológica, citología y banco de tejidos***

**Código: 1367 - UF02 (NA)****Duración: 20 horas**

- Aplicación de protocolos de seguridad y prevención de riesgos en el laboratorio.
- Reactivos químicos, radiactivos y biológicos. Almacenaje. Sustancias químicas incompatibles.
- Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos, radiactivos y biológicos. Cabinas de gases y de bioseguridad. Manipulación de productos.
- Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio.
- Gestión de residuos. Normativa vigente.
- Determinación de las medidas de prevención y protección personal. EPIs.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Plan de emergencia.
- Organización del trabajo preventivo. Rutinas básicas.

***Unidad Formativa: Identificación y protocolos preanalíticos de las muestras biológicas habituales***

**Código: 1367 - UF03 (NA)****Duración: 40 horas**

- Materiales utilizados para la extracción de muestras.
- Muestras sanguíneas. Tipos de muestras sanguíneas. Técnicas de extracción sanguínea. Anticoagulantes.



- Muestra de orina.
- Muestras de origen digestivo.
- Muestras del aparato reproductor masculino y femenino. Citología ginecológica.
- Muestras de mama: secreciones y punciones.
- Muestras del tracto respiratorio superior e inferior.
- Exudados para análisis microbiológico-parasitológico.
- Muestras cutáneas para el estudio de micosis: piel, pelo y uñas.

***Unidad Formativa: Identificación y protocolos preanalíticos de las muestras recogidas por métodos invasivos o quirúrgicos***

***Código: 1367 - UF04 (NA)***

***Duración: 40 horas***

- Obtención de muestras en estructuras y vísceras anatómicas. Aguja fina (PAAF) y aguja gruesa (BAG). Pistola de punciones (Cameco). Impronta y raspado.
- Recursos tecnológicos de imagen para la obtención de muestras.
- Tipos de muestras obtenidas mediante procedimientos invasivos o quirúrgicos. Líquido cefalorraquídeo (LCR). Líquidos serosos y exudados. Muestras del tracto respiratorio.
- Muestras de necropsias.
- Muestras obtenidas de animales de experimentación.
- Muestras del Banco de Tejidos.
- Proceso de prestación del servicio.

***Unidad Formativa: Técnicas de conservación, almacenaje, transporte y envío de muestras clínicas. Normativa***

***Código: 1367 - UF05 (NA)***

***Duración: 30 horas***

- Selección de técnicas de conservación, almacenaje, transporte y envío.
- Criterios de conservación de las muestras. Factores que afectan a la conservación de las muestras.
- Métodos de conservación de las muestras. Métodos químicos. Métodos físicos.
- Sistemas de envasado, transporte y envío. Normativa vigente.
- Registro, codificación e identificación de la muestra para transporte.

**Módulo Profesional: Técnicas generales de laboratorio****Código: 1368.****Duración: 190 horas*****Unidad formativa: Organización del laboratorio de análisis. Materiales, equipos básicos y reactivos de laboratorio******Código: 1368 - UF01 (NA)******Duración: 20 horas***

- Tipos de materiales: clasificación y utilización.
- Limpieza, desinfección y esterilización del material de laboratorio. Procedimientos, productos y técnicas empleadas.
- El agua de laboratorio: tipos y métodos de obtención.
- Reactivos químicos en el laboratorio clínico y en anatomía patológica.
- Equipos básicos utilizados en el laboratorio y en anatomía patológica. Aplicaciones.
- Clasificación, puesta en marcha, calibración, manejo, limpieza y mantenimiento de equipos básicos de laboratorio.
- Uso eficiente de los recursos.
- Procedimientos normalizados de trabajo.

***Unidad formativa: Disoluciones y diluciones en el laboratorio biomédico******Código: 1368 - UF02 (NA)******Duración: 60 horas***

- Medidas de masa.
- Medidas de volumen.
- Disoluciones. Concentración de una disolución y expresiones de concentración en distintas unidades.
- Cálculo y preparación de disoluciones. Identificación y conservación.
- Diluciones: tipos y formas de expresión.
- Cálculo y preparación de diluciones.
- Métodos electroquímicos: el pH-ímetro.
- Cálculo de pH.
- Componentes, funcionamiento, calibrado y medida de pH con pHmetro.
- Leyes químicas. Estequiometría y volumetría.
- Valoraciones ácido-base. Curvas de titulación.
- Preparación de soluciones amortiguadoras.

***Unidad formativa: Procedimientos de separación de sustancias******Código: 1368 - UF03 (NA)******Duración: 30 horas***

- Métodos básicos de separación: filtración, centrifugación, electroforesis.
- Principios de los métodos de separación.
- Preparación de equipos, instrumentos, reactivos y materiales.

- Separación de sustancias.
- Interpretación de resultados de análisis instrumental.

**Unidad formativa: Técnicas de microscopía y digitalización de imágenes**

**Código: 1368 - UF04 (NA)**

**Duración: 30 horas**

- Componentes básicos de un microscopio óptico.
- Características ópticas de un microscopio óptico.
- Funcionamiento de un microscopio óptico.
- Manejo, limpieza y mantenimiento del microscopio.
- Técnicas de microscopía óptica de luz transmitida.
- Técnicas de microscopía de fluorescencia.
- Técnicas de microscopía electrónica.
- Técnicas de microscopía de barrido de sonda.
- Sistemas de captación y archivo de imágenes digitales.

**Unidad formativa: Seguridad y prevención del riesgo en el laboratorio**

**Código: 1368 - UF05 (NA)**

**Duración: 20 horas**

- Reactivos químicos, radiactivos y biológicos.
- Utilización, conservación y almacenamiento de reactivos de laboratorio.
- Fichas de datos de seguridad.
- Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos, radiactivos y biológicos.
- Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio.
- Gestión de residuos. Normativa vigente.
- Normativa básica de seguridad en el laboratorio.
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Equipos de protección individual. Señalización de seguridad.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Plan de emergencia.

**Unidad formativa: Gestión de la calidad en el laboratorio biomédico**

**Código: 1368 - UF06 (NA)**

**Duración: 30 horas**

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

**Módulo Profesional: Biología molecular y citogenética****Código: 1369****Duración: 190 horas*****Unidad Formativa: Técnicas básicas de citogenética y cultivo celular*****Código: 1369 - UF01 (NA)****Duración: 60 horas**

–El laboratorio de citogenética y cultivo celular. Organización y funciones. Materiales y equipos. Seguridad.

–Métodos de cultivo celular: iniciación, mantenimiento y propagación de cultivos celulares. Determinación del número y la viabilidad celular.

–Fundamentos de la técnica aséptica. Manipulación del material y reactivos.

–Procesamiento de cultivos en el laboratorio de citogenética. Tipos de muestras.

–Extensiones cromosómicas. Procedimiento de preparación. Técnicas de tinción y bandeado cromosómico. Patrones de identificación.

–Análisis cromosómico con tinción sólida y bandeado G. Identificación de alteraciones cromosómicas numéricas y estructurales.

–Nomenclatura citogenética.

–Diagnóstico prenatal.

–Citogenética y cáncer.

***Unidad Formativa: Técnicas básicas de análisis molecular de ácidos nucleicos*****Código: 1369 - UF02 (NA)****Duración: 60 horas**

–El laboratorio de biología molecular: Organización y funciones. Materiales y equipos. Seguridad. Uso eficiente de los recursos.

–Principios de biología molecular: Estructura y función de los ácidos nucleicos. Propiedades físicas relacionadas con las técnicas de biología molecular. Enzimas asociadas a los ácidos nucleicos. Mutaciones y polimorfismos.

–Procedimientos de extracción de ácidos nucleicos. Métodos manuales y automatizados.

–Técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR): Protocolo de amplificación. Visualización e interpretación de los fragmentos amplificados. Variantes.

–Aplicaciones diagnósticas y forenses de las técnicas de PCR.

***Unidad Formativa: Técnicas de hibridación de ácidos nucleicos*****Código: 1369 - UF03 (NA)****Duración: 30 horas**

–Fases del procedimiento de hibridación. Tipos de sonda y tipos de marcaje.

Condiciones que favorecen la hibridación. Detección de la hibridación.

–Técnicas de transferencia e hibridación de ácidos nucleicos en soporte sólido.

–Técnicas de hibridación en cromosomas y tejidos. Hibridación in situ fluorescente (FISH) y variantes. Cariotipo multicolor. Hibridación Genómica Comparada (HGC).

–Biochips o micromatrices (microarrays).

**Unidad Formativa: Técnicas de clonación y secuenciación de ADN. Bioinformática**

**Código: 1369 - UF04 (NA)**

**Duración: 40 horas**

- Clonación: componentes y fases del procedimiento de clonación.
- Métodos de secuenciación de ADN: Secuenciación manual y automatizada. Análisis de secuencias. Pirosecuenciación.
- Bioinformática: Bases de datos de ADN y proteínas.
- Aplicación de las técnicas de biología molecular en el diagnóstico clínico.
- Aplicaciones de las técnicas de biología molecular en medicina legal y forense.

**Módulo Profesional: Fisiopatología general****Código: 1370****Duración: 160 horas*****Unidad Formativa: Organización general del organismo humano y bases del estudio de la patología Humana******Código: 1370 - UF01 (NA)******Duración: 20 horas***

- Reconocimiento de la organización general del organismo humano.
- Análisis de la estructura jerárquica del organismo.
- Citología.
- Histología. Componentes. Características y función de los tejidos.
- Clasificación de los sistemas y aparatos del organismo.
- Topografía corporal. Terminología de dirección y posición. Regiones y cavidades corporales.
- Identificación de los aspectos generales de la patología.
- El proceso patológico.
- Alteración de la función y estructura normal de la célula. Cambios adaptativos. Lesiones celulares reversibles e irreversibles. Semiología. Síntomas y signos.
- Fases y evolución de la enfermedad. Complicaciones e incidencias de la enfermedad.
- Clínica de la enfermedad. Diagnóstico. Pronóstico. Tratamiento.
- Grupos de enfermedades.
- Procedimientos diagnósticos. Análisis clínicos. Estudio de electrolitos, glúcidos, lípidos, proteínas (incluidas las enzimas), hormonas y vitaminas. Determinación de la actividad eléctrica. Técnicas de diagnóstico a través de la imagen. Estudio citológico y anatomopatológico.
- Recursos terapéuticos.
- Terminología clínica.

***Unidad Formativa: Enfermedades infecciosas y trastornos del sistema inmune******Código: 1370 - UF02 (NA)******Duración: 20 horas***

- Reconocimiento de los trastornos del sistema inmunitario.
- Inmunidad natural y específica.
- Células del sistema inmunitario.
- Citocinas.
- Antígenos de histocompatibilidad.
- Trastornos del sistema inmunitario. Reacciones de hipersensibilidad. Enfermedades autoinmunes. Síndromes de deficiencia inmunológica.
- Inmunización activa y pasiva.
- Identificación de características de las enfermedades infecciosas.
- Agentes infecciosos. Transmisión y diseminación de agentes infecciosos. Cadena infecciosa. Mecanismos de lesión de los microorganismos.
- La respuesta inflamatoria.
- Inflamación aguda. Patrones morfológicos de la inflamación aguda. Inflamación supurativa. Inflamación mononuclear y granulomatosa. Inflamación citopática-citoproliferativa. Inflamación necrotizante.

–Inflamación crónica y cicatrización.

–Principales enfermedades infecciosas humanas. Infecciones gastrointestinales. Infecciones respiratorias víricas y bacterianas. Infecciones oportunistas. Enfermedades de transmisión sexual.

**Unidad Formativa: Estudio de las neoplasias y del desarrollo tumoral**

**Código: 1370 - UF03 (NA)**

**Duración: 30 horas**

–Identificación del proceso de desarrollo tumoral.

–Clasificación y epidemiología de las neoplasias.

–Bases moleculares del cáncer. Oncogenes. Genes supresores del cáncer.

–Biología del crecimiento tumoral.

–Agentes carcinógenos. Químicos. Radiación. Virus oncogénicos.

–Defensas frente a tumores. Antígenos tumorales. Inmunovigilancia.

–Manifestaciones locales y generales de los tumores. Efectos del tumor en el organismo. Gradación y estadificación del tumor.

–Prevención, diagnóstico y tratamiento. Cribado y diagnóstico precoz. Pruebas diagnósticas. Posibilidades terapéuticas.

–Neoplasias malignas más frecuentes.

**Unidad Formativa: Enfermedades respiratorias y cardiovasculares**

**Código: 1370 - UF04 (NA)**

**Duración: 30 horas**

–Fisiopatología respiratoria.

–Fisiología respiratoria.

–Enfermedades del aparato respiratorio. Insuficiencia respiratoria.

–Trastornos del equilibrio ácido-base.

–Fisiología cardiocirculatoria.

–Hemostasia y coagulación.

–Formación de trombos y émbolos.

–Trombosis arterial y venosa.

–Repercusiones del bloqueo del riego. Infarto. Factores que influyen en la aparición de un infarto.

–Patología relacionada con alteraciones del flujo sanguíneo. Cardiopatía isquémica. Tromboembolia pulmonar. Accidentes cerebrovasculares.

–Fisiopatología del edema. Manifestaciones cardíacas y vasculares. Insuficiencia cardíaca.

–Hipertensión arterial.

**Unidad Formativa: Enfermedades del aparato digestivo y del aparato urinario**

**Código: 1370 - UF05 (NA)**

**Duración: 30 horas**

–Trastornos del aparato digestivo.

–Fisiología digestiva.



- Patología digestiva, hepática, biliar y pancreática.
- Patología renal y de vías urinarias.
- El proceso de formación de orina.
- Patología renal y de vías urinarias. Insuficiencia renal.

***Unidad Formativa: Enfermedades relacionadas con la alimentación y el metabolismo y enfermedades relacionadas con las hormonas***

***Código: 1370 - UF06 (NA)***

***Duración: 30 horas***

- Alimentación y nutrición.
- Fisiopatología de la alimentación:
- Déficits nutricionales, vitamínicos y minerales.
- Obesidad.
- Fisiopatología del metabolismo de la glucosa. Metabolismo y regulación hormonal de la glucosa. Patología del metabolismo de los carbohidratos. Diabetes. Hipoglucemia. Pruebas diagnósticas.
- Alteraciones del metabolismo de los lípidos. Lipoproteínas. Metabolismo y transporte de los lípidos. Aterogénesis. Dislipemias.
- Hormonas. Alteraciones endocrinas más frecuentes.
- Fisiopatología de la reproducción.

**Módulo Profesional: Técnicas de análisis hematológico****Código: 1374****Duración: 190 horas****Unidad Formativa: Composición y funciones de la sangre. Tinciones hematológicas****Código: 1374 - UF01 (NA)****Duración: 20 horas**

- Composición de la sangre: el plasma sanguíneo y los elementos formes.
- Funciones de la sangre.
- El Sistema hematopoyético: órganos, tejidos y células hematopoyéticas.
- Factores reguladores de la hematopoyesis.
- Extensiones sanguíneas: características y métodos de preparación.
- Tinciones hematológicas: tipos y técnicas de tinción.
- Defectos y artefactos de las tinciones panópticas.
- El examen de la extensión sanguínea.
- Características morfológicas de las células sanguíneas.
- Métodos de estudio de la médula ósea.
- Estudio del aspirado medular o mielograma.

**Unidad Formativa: Estudio de la serie roja. Alteraciones****Código: 1374 - UF02 (NA)****Duración: 40 horas**

- Eritropoyesis: Características y regulación.
- Eritrocitos. Estructura, morfología y metabolismo eritrocitario.
- Hemoglobina y sus derivados. Metabolismo del hierro.
- Determinaciones analíticas que evalúan la serie roja. Valores de referencia, interpretación.
- Análisis de las alteraciones morfológicas de los hematíes.
- Las anemias: fisiopatología y clasificación.
- Pruebas de laboratorio utilizadas en el estudio de las anemias.
- Poliglobulias: tipos y diagnóstico por el laboratorio.

**Unidad Formativa: Estudio de las series blanca y plaquetar. Alteraciones****Código: 1374 - UF3 (NA)****Duración: 30 horas**

- Leucopoyesis: características y regulación.
- Alteraciones cuantitativas y cualitativas de los leucocitos.
- Recuento diferencial de leucocitos. Fórmula leucocitaria.
- Alteraciones neoplásicas de la serie blanca.
- Métodos para la clasificación de las hemopatías malignas.
- Caracterización de células inmaduras.
- Trombopoyesis: características y regulación.

- Alteraciones cuantitativas y cualitativas de las plaquetas.
- Métodos de recuento de plaquetas. Índices plaquetarios.

**Unidad Formativa: Métodos automatizados de análisis hematológico**

**Código: 1374 - UF4 (NA)**

**Duración: 20 horas.**

- Contadores hematológicos: componentes, fundamento y clasificación.
- Análisis de las principales fuentes de error en los recuentos automáticos.
- El hemograma: análisis de parámetros relacionados con hematíes, leucocitos y plaquetas.
- Organización de la información en hemogramas actuales. Presentación de resultados.
- Análisis de hemogramas patológicos.

**Unidad Formativa: Evaluación de la hemostasia y sus trastornos**

**Código: 1374 - UF5 (NA)**

**Duración: 30 horas.**

- Fases de la hemostasia y mecanismos de control de la coagulación. Fibrinólisis.
- Alteraciones de la hemostasia primaria, secundaria y fibrinolisis.
- Pruebas de laboratorio que valoran la hemostasia primaria.
- Pruebas de laboratorio que valoran la coagulación.
- Pruebas de laboratorio que valoran la fibrinólisis: determinación de  $\alpha 2$  antiplasmina. Determinación del dímero D.
- Pruebas de laboratorio para la evaluación de la tendencia trombotica. Determinación de inhibidores de la coagulación.

**Unidad Formativa: Inmunoematología**

**Código: 1374 - UF6 (NA)**

**Duración: 20 horas.**

- La reacción de aglutinación como base del estudio de los grupos sanguíneos.
- El sistema eritrocitario AB0: antígenos, genética y anticuerpos. Técnicas de determinación del grupo sanguíneo ABO.
- El sistema Rh: antígenos y anticuerpos. Pruebas de determinación del sistema Rh.
- Otros sistemas de antígenos eritrocitarios. Investigación de anticuerpos irregulares.
- Enfermedad hemolítica del recién nacido.
- Pruebas de compatibilidad donante-receptor. Pruebas cruzadas.

**Unidad Formativa: Banco de sangre y hemoterapia**

**Código: 1374 - UF7 (NA)**

**Duración: 30 horas**

- Organización y estructura del banco de sangre.
- Donación de sangre: selección de donantes, extracción, bolsas y anticoagulantes. Modalidades de donación.
- Determinaciones analíticas asociadas a la donación de sangre.
- Unidades de sangre. Obtención, fraccionamiento y conservación de hemoderivados.
- Reacciones transfusionales.

**Módulo Profesional: Inglés I**

**Código: NA01**

**Duración: 60 horas**

En este módulo se define una única unidad formativa cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el módulo profesional de Inglés I del currículo.

**Módulo Profesional: Análisis bioquímico****Código: 1371****Duración: 230 horas*****Unidad Formativa: Técnicas utilizadas en el laboratorio de bioquímica******Código: 1371 - UF01 (NA)******Duración: 60 horas***

- Espectrometría de absorción molecular.
- Espectrometría de emisión atómica.
- Espectrometría de absorción atómica.
- Espectrometría de luminiscencia.
- Espectrometría de masas.
- Espectrometría de dispersión de la radiación.
- Refractometría de líquidos.
- Fotometría de reflectancia. Química seca.
- Cromatografía.
- Osmometría.
- Fundamentos, instrumentación y aplicaciones de las diferentes técnicas.
- Automatización.

***Unidad Formativa: Análisis bioquímico del metabolismo de principios inmediatos******Código: 1371 - UF02 (NA)******Duración: 40 horas***

- Patrones de alteración del metabolismo hidrocarbonado: determinaciones de glucosa, hemoglobina glicosilada y otras sustancias. Pruebas funcionales.
- Patrones de alteración del metabolismo de lípidos y lipoproteínas: determinaciones de colesterol, triglicéridos y otras sustancias.
- Patrones de alteración del metabolismo de proteínas: determinaciones de proteínas totales, albúmina y otras sustancias. Separación de proteínas plasmáticas.

***Unidad Formativa: Análisis bioquímico de productos finales del metabolismo y estudio del equilibrio hidroelectrolítico******Código: 1371 - UF03 (NA)******Duración: 30 horas***

- Compuestos nitrogenados no proteicos: urea y creatinina. Determinaciones. Aclaramientos.
- Cuerpos cetónicos.
- Determinación de bilirrubina total, directa e indirecta.
- Ácido láctico y pirúvico.
- Alteraciones del metabolismo de las purinas: determinación de ácido úrico.
- Equilibrio hidroelectrolítico. Patrones de alteración del EHE.
- Determinación de la osmolalidad.
- Electrolitos de interés diagnóstico.
- Electrodos selectivos para compuestos iónicos.

- Determinación de electrolitos.
- Patrones de alteración del EAB: determinación de gases en sangre. Gasometría.
- Determinaciones a la cabecera del paciente (POCT).

**Unidad Formativa: Determinaciones enzimáticas de interés en bioquímica clínica**

**Código: 1371 - UF04 (NA)**

**Duración: 40 horas**

- Utilidad de la determinación enzimática en el diagnóstico clínico.
- Enzimas. Fisiología y cinética enzimática. Clasificación de las enzimas. Fundamento de la determinación de la actividad enzimática.
- Determinación de enzimas.
- Isoenzimas. Determinación.
- Patrones de alteración enzimática.

**Unidad Formativa: Estudio bioquímico de las muestras de orina y heces**

**Código: 1371 - UF05 (NA)**

**Duración: 40 horas**

- Estudio de la orina.
- Examen físico de la orina.
- Examen bioquímico de la orina.
- Cálculo del aclaramiento de creatinina.
- Análisis microscópico del sedimento urinario.
- Análisis de cálculos urinarios.
- Estudio de la función digestiva.
- Determinación de sustancias eliminadas por heces.
- Protocolo del estudio de cálculos biliares.

**Unidad Formativa: Estudio bioquímico de líquidos corporales. Estudios especiales en bioquímica**

**Código: 1371 - UF06 (NA)**

**Duración: 20 horas**

- Estudio bioquímico y microscópico de otros líquidos corporales: líquido cefalorraquídeo y líquido sinovial.
- Técnicas de reproducción asistida. Seminograma.
- Estudio bioquímico de líquidos serosos: líquidos pleurales, pericárdicos y peritoneales.
- Fisiopatología hormonal. Métodos de determinación de hormonas. Patrones de alteración hormonal.
- Determinación de marcadores tumorales.
- Monitorización de fármacos.
- Detección y cuantificación de drogas de abuso y otros tóxicos.
- Embarazo y neonatología: marcadores bioquímicos. Detección precoz de enfermedades endocrino-metabólicas en el recién nacido.
- Pruebas de fecundación.

**Módulo Profesional: Técnicas de inmunodiagnóstico**

**Código: 1372**

**Duración: 70 horas**

***Unidad Formativa: Técnicas básicas de inmunodiagnóstico***

***Código: 1372 - UF01 (NA)***

***Duración: 30 horas.***

- Características de la interacción antígeno-anticuerpo.
- Anticuerpos monoclonales.
- Aglutinación, precipitación y hemaglutinación.
- Inmunoensayos e inmunofluorescencia.
- Western blot.
- Citometría de flujo.

***Unidad Formativa: El inmunoanálisis aplicado al diagnóstico clínico***

***Código: 1372 - UF02 (NA)***

***Duración: 40 horas.***

- Diagnóstico y seguimiento de las enfermedades infecciosas.
- Técnicas inmunológicas utilizadas en el estudio de la alergia.
- Técnicas inmunológicas utilizadas en el diagnóstico de las enfermedades autoinmunes.
- Inmunodeficiencias primarias: pruebas que valoran la funcionalidad de la inmunidad celular.
- Histocompatibilidad y trasplante. Tipificación HLA.



**Módulo Profesional: Microbiología clínica****Código: 1373****Duración: 200 horas****Unidad Formativa: Seguridad en el laboratorio de microbiología clínica****Código: 1373 - UF01 (NA)****Duración: 20 horas**

- Introducción al laboratorio de microbiología clínica: tipos de microorganismos.
- Bacterias: estructura de la célula procariota.
- Formas y agrupaciones bacterianas.
- Características generales de hongos, parásitos y virus.
- Taxonomía: Clasificación y nomenclatura.
- Bioseguridad en el laboratorio.
- Clasificación de los microorganismos en grupos de riesgo.
- Operaciones de riesgo. Medidas de prevención.
- Barreras primarias y barreras secundarias.
- Niveles de seguridad biológica y medidas de contención.
- Gestión de la eliminación de residuos.

**Unidad Formativa: Técnicas básicas de análisis microbiológico****Código: 1373 - UF02 (NA)****Duración: 30 horas**

- Técnicas de observación microscópica de microorganismos. Exámenes en fresco. Técnica de preparación de frotis. Tinciones.
- Técnicas de cultivo bacteriano. Medios de cultivo: componentes, tipos y clasificación. Métodos de preparación de medios de cultivo.
- Medios de cultivo utilizados habitualmente en un laboratorio de microbiología.
- Técnicas de siembra de microorganismos: Inoculación y aislamiento.
- Métodos de incubación. Crecimiento bacteriano. Descripción macroscópica de los cultivos.
- Técnicas de determinación del crecimiento bacteriano. Recuentos.
- Pruebas bioquímicas de identificación bacteriana. Metabolismo bacteriano: respiración y fermentación. Tipos. Pruebas enzimáticas rápidas. Pruebas individuales y simultáneas. Galerías multiprueba.

**Unidad Formativa: Protocolos de identificación bacteriana****Código: 1373 - UF03 (NA)****Duración: 50 horas**

- Cocos gram positivos de importancia clínica.
- Cocos gram negativos de importancia clínica.
- Bacilos gram positivos aerobios.
- Enterobacterias, bacilos gram negativos no fermentadores y bacilos gram negativos exigentes.

–Otras bacterias de importancia clínica: bacterias anaerobias, micobacterias, espiroquetas, Rickettsia, Chlamydia y Micoplasma.

–Métodos de identificación y patología asociada.

**Unidad Formativa: Pruebas de determinación de la sensibilidad a antibióticos**

**Código: 1373 - UF04 (NA)**

**Duración: 20 horas**

–Antimicrobianos. Antibióticos y mecanismos de acción. Antibióticos más utilizados en la práctica clínica.

–Pruebas de determinación de la sensibilidad a antibióticos. Métodos de difusión y dilución. Sistemas automatizados. Interpretación de resultados. Resistencia y sensibilidad.

**Unidad Formativa: Técnicas de aislamiento e identificación de mohos y levaduras de importancia clínica**

**Código: 1373 - UF05 (NA)**

**Duración: 30 horas**

–Características generales y diferenciales de mohos y levaduras.

–Patología fúngica.

–Aislamiento y cultivo de mohos y levaduras.

–Protocolos de identificación de mohos y levaduras de importancia clínica.

**Unidad Formativa: Introducción a la parasitología. Identificación de parásitos de importancia clínica**

**Código: 1373 - UF06 (NA)**

**Duración: 20 horas.**

–Características generales de protozoos y helmintos.

–Parásitos intestinales y urogenitales.

–Parásitos de la sangre y los tejidos.

–Protocolos de identificación de parásitos.

**Unidad Formativa: Virología clínica. Técnicas de aislamiento e identificación viral**

**Código: 1373 - UF07 (NA)**

**Duración: 30 horas.**

–Características diferenciales de los virus.

–Clasificación y patología asociada: virus ADN y ARN.

–Diagnóstico por el laboratorio de las infecciones víricas. Estudio directo.

–Técnicas de aislamiento viral. Cultivo celular. Técnica de Shell vial.

–Métodos de detección de proteínas virales.

–Métodos de diagnóstico inmunológico y molecular de las infecciones virales.

**Módulo Profesional: Proyecto de laboratorio clínico y biomédico****Código: 1375****Duración: 40 horas**

En este módulo se define una única unidad formativa, cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el apartado de contenidos del módulo profesional de Proyecto de laboratorio clínico y biomédico del currículo.

**Módulo Profesional: Formación y orientación laboral****Código: 1376.****Duración: 70 horas*****Unidad Formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales******Código: 1376 - UF01 (NA)******Duración: 30 horas***

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Valoración del riesgo.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Plan de prevención y su contenido.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

***Unidad Formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social******Código: 1376 - UF02 (NA)******Duración: 20 horas***

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

**Unidad Formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos**

**Código: 1376 - UF03 (NA)**

**Duración: 20 horas**

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora****Código: 1377****Duración: 70 horas*****Unidad Formativa: Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas******Código: 1377 - UF01 (NA)******Duración: 20 horas***

- Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de laboratorio clínico y biomédico.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de laboratorio clínico y biomédico.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Idea de negocio en el ámbito de una empresa de laboratorio clínico y biomédico.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.
- Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.
- Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.
- Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.
- Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.
- Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector de laboratorio clínico y biomédico.

***Unidad Formativa: Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa******Código: 1377 - UF02 (NA)******Duración: 30 horas***

- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de laboratorio clínico y biomédico.
- Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de laboratorio clínico y biomédico.
- Relaciones de una PYME del sector de laboratorio clínico y biomédico.
- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Elaboración de un plan de empresa.
- Análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa del sector de laboratorio clínico y biomédico.
- Contenidos de un Plan de Marketing.
- Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.
- Tipos de empresa. Formas jurídicas.
- Elección de la forma jurídica.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.

***Unidad Formativa: Puesta en marcha de una empresa***

***Código: 1377 - UF03 (NA)***

***Duración: 20 horas***

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Concepto de función comercial y financiera.

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa de laboratorio clínico y biomédico.



## ANEXO 4

*Convalidaciones y exenciones*

Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico Superior en laboratorio clínico y biomédico al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

MÓDULOS PROFESIONALES INCLUIDOS EN CICLOS FORMATIVOS ESTABLECIDOS EN LOGSE 1/1990	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006): LABORATORIO CLÍNICO Y BIOMÉDICO
Organización y gestión del área de trabajo asignada en la unidad/consulta de laboratorio de diagnóstico clínico Obtención, preparación y conservación de muestras biológicas humanas	1367. Gestión de muestras biológicas
Fundamentos y técnicas de análisis bioquímicos	1368. Técnicas generales de laboratorio 1371. Análisis bioquímico
Fundamentos y técnicas de análisis microbiológicos	1373. Microbiología clínica
Fundamentos y técnicas de análisis hematológicos y citológicos	1374. Técnicas de análisis hematológico
Formación en centro de trabajo del título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico	1378. Formación en centros de trabajo

## ANEXO 5

*Correspondencia entre módulos profesionales y unidades de competencia**A) Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación.*

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC0369-3: Gestionar una unidad de un laboratorio de análisis clínicos UC0370-3: Realizar los procedimientos de las fases preanalítica y postanalítica en el laboratorio clínico UC0375-3: Gestionar una unidad de un laboratorio de anatomía patológica y citología	1367. Gestión de muestras biológicas
UC0055-3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados UC0373-3: Realizar análisis hematológicos y genéticos en muestras biológicas humanas y procedimientos para obtener hemoderivados UC0381-3: Aplicar técnicas de inmunohistoquímica, inmunofluorescencia y biología molecular, bajo la supervisión del facultativo	1369. Biología molecular y citogenética
UC0371-3: Realizar análisis de bioquímica clínica en muestras biológicas humanas	1371. Análisis bioquímico
UC0374-3: Realizar técnicas inmunológicas de aplicación en las distintas áreas del laboratorio de análisis clínicos	1372. Técnicas de inmunodiagnóstico
UC0372-3: Realizar análisis microbiológico e identificar parásitos en muestras biológicas humanas	1373. Microbiología clínica
UC0373-3: Realizar análisis hematológicos y genéticos en muestras biológicas humanas y procedimientos para obtener hemoderivados	1374. Técnicas de análisis hematológicos

*B) Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.*

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
1367. Gestión de muestras biológicas	UC0369-3: Gestionar una unidad de un laboratorio de análisis clínicos UC0370-3: Realizar los procedimientos de las fases preanalítica y postanalítica en el laboratorio clínico UC0375-3: Gestionar una unidad de un laboratorio de anatomía patológica y citología
1369. Biología molecular y citogenética	UC0055-3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados UC0373-3: Realizar análisis hematológicos y genéticos en muestras biológicas humanas y procedimientos para obtener hemoderivados UC0381-3: Aplicar técnicas de inmunohistoquímica, inmunofluorescencia y biología molecular, bajo la supervisión del facultativo
1371. Análisis bioquímico	UC0371-3: Realizar análisis de bioquímica clínica en muestras biológicas humanas
1372. Técnicas de inmunodiagnóstico	UC0374-3: Realizar técnicas inmunológicas de aplicación en las distintas áreas del laboratorio de análisis clínicos
1373. Microbiología clínica	UC0372-3: Realizar análisis microbiológico e identificar parásitos en muestras biológicas humanas
1374. Técnicas de análisis hematológicos	UC0373-3: Realizar análisis hematológicos y genéticos en muestras biológicas humanas y procedimientos para obtener hemoderivados

**ANEXO 6**
**Profesorado**
**A) Atribución docente.**

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1367. Gestión de muestras biológicas	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos Procesos Sanitarios	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1368. Técnicas generales de laboratorio	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos Procesos Sanitarios	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1369. Biología molecular y citogenética	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico Procedimientos Sanitarios y Asistenciales	Profesor técnico de Formación Profesional
1370. Fisiopatología general	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos Procesos Sanitarios	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1371. Análisis bioquímico	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1372. Técnicas de inmunodiagnóstico	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico.	Profesor técnico de Formación Profesional
1373. Microbiología clínica	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico	Profesor técnico de Formación Profesional
1374. Técnicas de análisis hematológico	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico	Profesor técnico de Formación Profesional
1375. Proyecto de laboratorio clínico y biomédico	Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico	Profesor técnico de Formación Profesional
	Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1376. Formación y orientación laboral	Formación y Orientación Laboral	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
1377. Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y Orientación Laboral	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
NA01. Inglés I	Inglés	Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria

**B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.**

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral	Diplomado en Ciencias Empresariales Diplomado en Relaciones Laborales Diplomado en Trabajo Social Diplomado en Educación Social Diplomado en Gestión y Administración Pública
	Procesos sanitarios	Diplomado en enfermería

**C) Titulaciones requeridas para los centros privados.**

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
1367. Gestión de muestras biológicas 1368. Técnicas generales de laboratorio 1369. Biología molecular y citogenética 1370. Fisiopatología general 1371. Análisis bioquímico 1372. Técnicas de inmunodiagnóstico 1373. Microbiología clínica 1374. Técnicas de análisis hematológico 1375. Proyecto de laboratorio clínico y biomédico 1376. Formación y orientación laboral 1377. Empresa e iniciativa emprendedora NA01. Inglés I	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de Grado correspondiente, o aquellos que hayan sido declarados equivalentes

## D) Titulaciones equivalentes para los centros privados.

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
1369. Biología molecular y citogenética 1372. Técnicas de inmunodiagnóstico 1373. Microbiología clínica 1374. Técnicas de análisis hematológico 1375. Proyecto de laboratorio clínico y biomédico NA01. Inglés I	Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de Grado correspondiente, o aquellos que hayan sido declarados equivalentes
1367. Gestión de muestras biológicas 1368. Técnicas generales de laboratorio 1370. Fisiopatología general	Diplomado en Enfermería
1376. Formación y orientación laboral 1377. Empresa e iniciativa emprendedora	Diplomado en Ciencias Empresariales Diplomado en Relaciones Laborales Diplomado en Trabajo Social Diplomado en Educación Social Diplomado en Gestión y Administración Pública

## ANEXO 7

*Espacios*

ESPACIO FORMATIVO
Aula polivalente
Laboratorio de biología molecular y microbiología
Laboratorio de bioquímica y hematología