

### 3. Otras disposiciones

#### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

*ORDEN de 28 de octubre de 2015, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.*

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el Capítulo V «Formación profesional» del Título II «Las enseñanzas» los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Por otra parte, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

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, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico se organizan en forma de ciclo formativo de grado superior, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

El sistema educativo andaluz, guiado por la Constitución y el Estatuto de Autonomía para Andalucía se fundamenta en el principio de promoción de la igualdad efectiva entre hombres y mujeres en los ámbitos y prácticas del sistema educativo.

El artículo 14 de la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la Promoción de la Igualdad de Género en Andalucía, establece que el principio de igualdad entre mujeres y hombres inspirará el sistema educativo andaluz y el conjunto de políticas que desarrolle la Administración educativa. Esta norma contempla la integración transversal del principio de igualdad de género en la educación.

El Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional Inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto educativo de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente Orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la persona titular de la Dirección General de Formación Profesional Inicial y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre,

## D I S P O N G O

### Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

### Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico conforman un ciclo formativo de grado superior y, de conformidad con lo previsto en el artículo 12.1 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

### Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 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, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

- 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.

#### Artículo 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico son:

a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

1367. Gestión de muestras biológicas.

1369. Biología molecular y citogenética.

1371. Análisis bioquímico.

1372. Técnicas de inmunodiagnóstico.

1373. Microbiología clínica.

1374. Técnicas de análisis hematológico.

b) Otros módulos profesionales:

1368. Técnicas generales de laboratorio.

1370. Fisiopatología general.

1375. Proyecto de laboratorio clínico y biomédico.

1376. Formación y orientación laboral.

1377. Empresa e iniciativa emprendedora.

1378. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I.

#### Artículo 5. Desarrollo curricular.

1. Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo del Título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro.

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

#### Artículo 6. Horas de libre configuración.

1. Los ciclos formativos de formación profesional inicial incluirán en su currículo un número determinado de horas de libre configuración, de acuerdo con lo que establezcan las normas que desarrollen el currículo de las enseñanzas conducentes a la obtención de cada título. En su virtud, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico incluye tres horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el departamento de la familia profesional de Sanidad, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El departamento de la familia profesional de Sanidad deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado. Estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se podrán organizar de la forma siguiente:

a) Las horas de libre configuración dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, serán impartidas por profesorado con atribución docente en algunos de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.

b) Las horas de libre configuración que deban implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías, y en su defecto, se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente Orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociado a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.

c) Si el ciclo formativo tiene la consideración de bilingüe o si las horas de libre configuración deben de implementar la formación en idioma, serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

Artículo 7. Módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto.

1. Los módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto de laboratorio clínico y biomédico se cursarán una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

2. El módulo profesional de Proyecto de laboratorio clínico y biomédico tiene carácter integrador y complementario respecto del resto de módulos profesionales del Ciclo Formativo de Grado Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

3. Con objeto de facilitar el proceso de organización y coordinación del módulo de Proyecto de laboratorio clínico y biomédico, el profesorado con atribución docente en este módulo profesional tendrá en cuenta las siguientes directrices:

a) Se establecerá un periodo de inicio con al menos seis horas lectivas y presenciales en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose al planteamiento, diseño y adecuación de los diversos proyectos a realizar.

b) Se establecerá un periodo de tutorización con al menos tres horas lectivas semanales y presenciales en el centro docente para profesorado, dedicándose al seguimiento de los diversos proyectos durante su desarrollo. El profesorado podrá utilizar como recurso aquellas tecnologías de la información y la comunicación disponibles en el centro docente y que considere adecuadas.

c) Se establecerá un periodo de finalización con al menos seis horas lectivas y presenciales en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose a la presentación, valoración y evaluación de los diversos proyectos.

4. Todos los aspectos que se deriven de la organización y coordinación de estos periodos a los que se refiere el apartado anterior, deberán reflejarse en el diseño curricular del módulo de Proyecto de laboratorio clínico y biomédico, a través de su correspondiente programación didáctica.

Artículo 8. Oferta completa.

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y orientación laboral y de Empresa e iniciativa emprendedora pueden ser comunes con los de otros módulos profesionales.

2. Los equipos educativos correspondientes, antes de elaborar las programaciones de aula, recogerán la circunstancia citada en el párrafo anterior, delimitando de forma coordinada el ámbito, y si procede, el nivel de profundización adecuado para el desarrollo de dichos contenidos, con objeto de evitar al alumnado la repetición innecesaria de contenidos.

#### Artículo 9. Horario.

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

#### Artículo 10. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.

b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre sí, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.

c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

#### Artículo 11. Espacios y equipamientos.

De conformidad con lo previsto en el artículo 11.6 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV.

#### Artículo 12. Profesorado.

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo V A).

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del 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, de Educación, aprobado por el Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo V B).

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, se concretan en el Anexo V C). En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

Con objeto de garantizar el cumplimiento de lo referido en el párrafo anterior, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo V C). Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los resultados de aprendizaje de dicho módulo profesional. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

1.º Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

2.º Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

1.º Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

2.º En el caso de personas trabajadoras por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

4. Las Administraciones competentes velarán para que el profesorado que imparta los módulos profesionales cumpla con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. De conformidad con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son los señalados en el Anexo VI.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo VI.

3. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo.

Disposición adicional única. Implantación de estas enseñanzas.

De conformidad con lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico reguladas en la presente Orden se implantarán en el curso académico 2015/16. A tales efectos, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) En el curso académico 2015/16 se implantará con carácter general el primer curso de las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico regulado por el Decreto 40/1996, de 30 de enero, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de Formación Profesional de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

b) En el curso académico 2016/17 se implantará con carácter general el segundo curso de las enseñanzas conducentes al título Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico regulado por el Decreto 40/1996, de 30 de enero.

Disposición transitoria única. Matriculación del alumnado en oferta completa durante el periodo de transición de las enseñanzas.

1. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico regulado por el Decreto 40/1996, de 30 de enero, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico regulado en la presente Orden, que no pueda promocionar a segundo, quedará matriculado en primer curso del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico. A estos efectos, serán de aplicación las convalidaciones recogidas en el anexo IV del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre.

2. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico regulado por el Decreto 40/1996, de 30 de enero, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico regulado en la presente Orden, que promociona a segundo curso, continuará en el curso académico 2015/16 cursando el título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico regulado por el Decreto 40/1996, de 30 de enero. Los módulos profesionales que pudieran quedar pendientes al dejar de impartirse el título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico regulado por el Decreto 40/1996, de 30 de enero, podrán ser superados mediante pruebas, que a tales efectos organicen los Departamentos de Familia Profesional durante los dos cursos académicos siguientes al de desaparición del currículo, disponiéndose para ello del número de convocatorias que por normativa vigente corresponda.

Disposición final única. Entrada en vigor.

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Sevilla, 28 de octubre de 2015

## ANEXO I

## MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULO PROFESIONAL: GESTIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS.

EQUIVALENCIA DE CRÉDITOS ECTS: 11.

CÓDIGO: 1367.

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 descrito los procedimientos de gestión de la prestación sanitaria.

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

d) Se ha definido la composición de los equipos profesionales.

e) Se han definido las funciones de los técnicos de laboratorio clínico.

f) Se han definido las funciones de los técnicos de anatomía patológica.

g) Se han detallado los tipos de responsabilidad de los técnicos respecto a la información analítica, la documentación y la seguridad en el ámbito del laboratorio.

h) Se han detallado los principios de economía sanitaria.

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 han utilizado las aplicaciones informáticas del laboratorio o de la unidad.

f) Se han seleccionado los métodos de archivo de la documentación sanitaria.

g) Se ha identificado la normativa bioética y de protección de datos.

h) Se ha definido el proceso de trazabilidad de la documentación.

i) Se ha controlado el almacén de suministros del laboratorio, describiendo y aplicando las operaciones administrativas del control de existencias.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las características anatómicas de la región corporal de la que se extrae la muestra.

b) Se han caracterizado los tipos de muestras biológicas.

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 identificado los errores más comunes en la manipulación preanalítica.

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

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

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 han caracterizado los conservantes y aditivos necesarios en función de la determinación analítica solicitada y del tipo de muestra.
- 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 ha planificado el diseño del control de calidad para cada fase de la recogida de las muestras.
- g) Se han establecido los criterios de exclusión y rechazo de muestras no aptas para su procesamiento y análisis.
- h) Se han aplicado técnicas de asistencia a usuarios, describiendo y aplicando procedimientos y protocolos de comunicación.
- i) Se ha desarrollado el proceso de recogida de muestras con autonomía, responsabilidad y eficacia.
- 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 han aplicado los protocolos de obtención de muestras por ecopsia, líquidas, sólidas o para cultivos microbiológicos.
- c) Se ha realizado la clasificación y el fraccionamiento de las muestras, para su envío a los laboratorios de análisis correspondientes.
- d) Se ha aplicado el control de calidad en cada fase de la recogida de las muestras.
- e) Se han establecido los criterios de exclusión y rechazo de muestras no aptas para su procesamiento y análisis.
- f) Se ha aplicado el proceso de recogida de muestras con autonomía, responsabilidad y eficacia.
- g) Se han aplicado técnicas de asistencia a usuarios, describiendo y aplicando procedimientos y protocolos de comunicación.
- h) Se ha colaborado en la obtención, el procesamiento, la preservación y el almacenamiento de muestras para biobancos.

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 caracterizado los métodos físicos de conservación de muestras.
- d) Se han seguido los protocolos de prevención de riesgos químicos y biológicos y de control de calidad.
- 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 seleccionado las técnicas y los equipos de prevención y de protección individual y colectiva.
- b) Se ha definido el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han identificado los riesgos asociados a los reactivos químicos, radiactivos y biológicos.
- d) Se han seguido los protocolos de prevención de riesgos físicos, químicos y biológicos durante la manipulación de los productos.
- e) Se han identificado los riesgos específicos de los equipos de laboratorio.
- f) Se han identificado los requisitos normativos referentes al tratamiento y a la eliminación de residuos químicos, radiactivos y biosanitarios generados en el laboratorio.

- g) Se ha organizado la gestión de residuos con orden, higiene y método en el trabajo.
- 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.

Duración: 128 horas.

Contenidos básicos:

Análisis de la estructura organizativa del sector sanitario:

- Sistemas sanitarios. Tipos. Sistemas sanitarios en España.
  - Modelos sanitarios en el ámbito internacional. Modelo sanitario español. Marco legislativo.
  - Organización del sistema sanitario español. La Seguridad Social en España. Gestión de la prestación en el Sistema Nacional de salud. Financiación. Sanidad pública y privada.
- Funciones, áreas y organización del trabajo en el laboratorio de análisis clínicos y de anatomía patológica.
  - Funciones del técnico superior integradas en el Sistema Nacional de Salud. Referencias legislativas.
  - Puestos, ocupaciones y competencia general del técnico superior en el laboratorio clínico y biomédico y de anatomía patológica.
  - Legislación, normativa de los distintos tipos de laboratorios.
- Código deontológico. Responsabilidad y tipos.
  - Responsabilidad civil, penal y profesional respecto a la información diagnóstica y la seguridad en la práctica del laboratorio.
  - Secreto profesional y protección de datos. Aspectos legales del informe analítico.
  - Aspectos médico-legales del trabajo del técnico en institutos anatómico-forenses y de toxicología.
- Economía sanitaria y calidad en la prestación del servicio.

Identificación de la documentación del laboratorio:

- Recepción, registro y clasificación de las muestras.
  - Protocolo de gestión de muestras.
  - Archivo y registro de muestras y documentos. Medidas de seguridad, protección y custodia legal.
- Sistemas informáticos de gestión de la documentación.
  - Software para gestión integral de laboratorios. Aplicaciones en red y comunicaciones. Plan de seguridad informática. Confidencialidad, protección y custodia de los datos informatizados.
  - Programas de gestión de datos en el ámbito del Sistema Nacional de Salud. Historia digital de salud.
- Aspectos legales en materia de información, documentación clínica y bioética.
  - Regulación legal sobre autonomía del paciente. Derechos y deberes sobre la información y documentación clínica, la protección y el tratamiento automatizado de datos de carácter personal.
  - Confidencialidad de la información. Legislación referente al secreto profesional recogida en la Constitución, la normativa sanitaria y el reglamento del personal estatutario.
  - Consentimiento informado. Aspectos legales. Limitaciones.
- Presupuestos, contratación y administración de suministros y control del almacén.
  - Gestión informatizada del almacén.

Identificación de muestras biológicas en el laboratorio:

- Características anatómicas de la región de extracción.
- Muestras líquidas.
  - Sangre, orina, líquido cefalorraquídeo, amniótico, pleural, sinovial, ascítico y pericárdico entre otros.
- Muestras no líquidas. Otras muestras.
  - Heces y semen. Exudados, uretrales, vaginales, óticos, faríngeos, oculares y tisulares entre otros.
  - Catéteres y materiales quirúrgicos entre otros.
- Muestras de tejidos.
- Muestras citológicas.
- Muestras microbiológicas. Líquidas, sólidas y en medio de transporte.
- Sustancias analizables.
  - Enzimas, productos metabólicos, hormonas, marcadores tumorales, iones, vitaminas, fármacos y drogas de abuso entre otras.
- Análisis cualitativos, cuantitativos y funcionales de muestras biológicas.

- Errores en la manipulación preanalítica.
  - A nivel del registro informático, petición analítica y datos del paciente. Trazabilidad.
  - A nivel de la preparación del paciente y del material.
  - A nivel de la preparación de la muestra, centrifugado y destaponado.
  - A nivel del transporte y conservación de muestras.
  - A nivel del almacenamiento de muestras.
  - A nivel del mantenimiento de instrumental y aparataje usados en toma de muestras.
- Salud y enfermedad. Aspectos relativos al género.

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

- Materiales utilizados para la extracción de muestras.
  - Relación de material. Inventario de equipos.
  - Medidas de higiene y seguridad concernientes al personal.
  - Requisitos para la conservación de muestras hasta su procesamiento.
- Criterios de rechazo de muestras.
- Información y asistencia a los usuarios sobre condiciones necesarias para la recogida de muestras.

Comunicación de resultados.

- Muestras sanguíneas.
  - Técnicas de extracción sanguínea. Extracción venosa en modelo anatómico.
  - Anticoagulantes. Conservantes.
- Muestras no sanguíneas en LDC y APC.
- Muestra de orina. Estudio bioquímico, microbiológico y anatomopatológico.
- Muestras de origen digestivo.
- Muestras del aparato reproductor masculino y femenino. Semen, exudados vaginales y uretrales.
- Exudados para análisis microbiológico-parasitológico.
- Muestras cutáneas para estudio de micosis en piel, pelo y uñas.
- Biopsias.
- Secreciones y punciones.
  - Mama, LCR, punción suprapúbica, heridas purulentas, fístulas y drenajes entre otros.
  - Líquidos sinoviales, pleurales, líquido amniótico, pericárdico y peritoneal entre otros.
- Citología ginecológica.
- Citología líquida.
- Biopsia intraoperatoria y citología intraoperatoria por impronta.
- Muestras de patología forense, toxicológicas y ecopsias.
- Control de calidad. Normativa sobre control externo a través del programa de garantía de calidad.
- 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, aguja gruesa y BAG.
  - Pistola de punciones, impronta y raspado.
- Recursos tecnológicos de imagen para la obtención de muestras.
- Tipos de muestras obtenidas mediante procedimientos invasivos o quirúrgicos.
  - Líquido cefalorraquídeo Líquidos serosos y exudados. Estudio bioquímico y microbiológico.
  - Muestras del tracto respiratorio. Estudio bioquímico y microbiológico.
  - Punción lumbar. Estudio hematológico.
  - Punción suprapúbica y muestras de abscesos, entre otros.
  - Muestras endoscópicas, de autopsias, de ecopsias, entre otros.
  - Muestras obtenidas de animales de experimentación.
- Proceso de prestación del servicio. Protocolos de actuación de la unidad.
  - Organigrama funcional preparación de alícuotas y distribución de especímenes.
  - Criterios de rechazo de muestras.
  - Inventario de aparatos, manual de higiene y seguridad y gestión de consumibles.
- Muestras de biobancos.

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.
  - Archivo de las muestras biológicas y no biológicas en LAC y LAPC.
  - Caducidad y condiciones para la conservación. Archivo de muestras.
- Métodos de conservación de las muestras.
  - Métodos físicos y químicos.
- Protocolos de prevención de riesgos y de control de calidad en los procesos de conservación, almacenaje, transporte y envío de muestras.
- Sistemas de envasado, transporte y envío intra y extrahospitalario.
  - Embalaje. Recipiente primario, secundario y terciario
  - Tipos de Transporte, transporte con hielo seco o con nitrógeno líquido.
  - Protocolos de envío de muestras a laboratorios de referencia. Normativa.
- Registro, codificación e identificación de la muestra para el transporte.
  - Registro informatizado, código de barras y etiquetado.
  - Protocolo de envío de muestras. Normativa.

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

- Determinación de las medidas de prevención y protección.
  - Medidas de seguridad y protección generales.
  - Medidas de seguridad y protección personales.
- Reactivos químicos, radiactivos y biológicos.
  - Etiquetado de reactivos y señalización de instalaciones. Reglamento europeo. Sistema Global Armonizado de las Naciones Unidas y normas relacionadas.
  - Inventario de productos tóxicos o peligrosos.
  - Procedimiento de almacenamiento seguro.
  - Requisitos de limpieza y manipulación. Plan de higiene de sustancias químicas.
- Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos, radiactivos y biológicos.
  - Medidas a adoptar de seguridad y protección ante riesgos generales y específicos.
  - Precauciones universales para el aislamiento de sustancias corporales.
  - Manual de seguridad.
- Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio. PNT de mantenimiento, de calibración, de limpieza y utilización de equipos y aparatos respectivamente.
- Gestión de residuos. Normativa vigente.
  - Clasificación de residuos.
  - Protocolos de acondicionamiento, almacenamiento, transporte y tratamiento específico.
  - Protección del medio ambiente.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Plan de emergencia.
  - Accidente potencialmente contaminante o tóxico.
  - Accidentes de exposición a productos biológicos, reglamentación, accidentología y seguimiento biopatológico.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo se relaciona con todos los demás módulos profesionales del título, aportando la base para la obtención de muestras con las que se trabaja en los módulos técnicos. También establece los conocimientos sobre gestión sanitaria, organización de datos clínicos y almacén de productos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se desarrollan en:

- Laboratorios clínicos.
- Laboratorios de anatomía patológica.
- Laboratorios de investigación biosanitaria.
- Laboratorios de toxicología.
- Laboratorios de institutos anatómico-forenses.
- Laboratorios de clínicas veterinarias.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- 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.
- j) Realizar operaciones físico-químicas para acondicionar la muestra antes del análisis.
- 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.
- 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias, profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- a) Organizar y gestionar a su nivel el área de trabajo, realizando el control de existencias según los procedimientos establecidos.
- b) Obtener las muestras biológicas, según protocolo específico de la unidad, y distribuirlas en relación con las demandas clínicas y/o analíticas, asegurando su conservación a lo largo del proceso.
- c) Garantizar la calidad del proceso, asegurando la trazabilidad, según los protocolos establecidos.
- e) Acondicionar la muestra para su análisis, aplicando técnicas de procesamiento preanalítico y siguiendo los protocolos de calidad y seguridad establecidos.
- f) Evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos en los análisis, utilizando las aplicaciones informáticas.
- l) Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y personal, identificando la normativa aplicable.
- p) 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.
- q) 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.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La gestión del área del laboratorio correspondiente a la extracción de muestras.
- La gestión, archivo y custodia de los datos clínicos relacionados con las muestras biológicas humanas.
- La obtención y custodia de las muestras.
- La conservación y transporte de las muestras.
- El tratamiento de los residuos generados.

**MÓDULO PROFESIONAL: TÉCNICAS GENERALES DE LABORATORIO.**

**EQUIVALENCIA DE CRÉDITOS ECTS: 12.**

**CÓDIGO: 1368.**

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 equipos básicos y los instrumentos del laboratorio y sus aplicaciones.
- e) Se han identificado los reactivos atendiendo a su naturaleza química y a su pureza.
- 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 ha definido el significado y el alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- d) Se han identificado los riesgos específicos de los equipos de laboratorio.
- e) Se han identificado los requisitos normativos referentes al tratamiento y a la eliminación de residuos químicos, radiactivos y biosanitarios generados en el laboratorio.
- f) Se ha organizado la eliminación de residuos en el trabajo, con orden, higiene y método.
- g) Se han seleccionado las técnicas y los equipos de prevención y protección individual y colectiva.
- 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 seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la preparación de disoluciones y diluciones.
- d) Se han expresado las disoluciones en distintas unidades de concentración.
- 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 efectuado separaciones mediante filtración, centrifugación, electroforesis y cromatografía.
- b) Se han identificado los componentes del equipo instrumental, relacionándolos con su funcionamiento.
- c) Se han identificado las técnicas y principios del análisis instrumental mediante procedimientos normalizados de trabajo (PNT).
- d) Se han seleccionado, preparado y calibrado los equipos y los instrumentos en función del método de separación.
- e) Se ha preparado el material y los reactivos necesarios para la separación.
- f) Se han recogido datos de los resultados de la separación.
- g) Se han aplicado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.
- h) Se han cumplimentado informes técnicos de análisis utilizando un soporte digital.

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 valorado los datos obtenidos en relación con los criterios previamente definidos.
- c) Se han considerado acciones de rechazo o correctoras de los resultados fuera de control.
- d) Se han establecido los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos en el análisis de un parámetro biológico.
- e) Se han establecido los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos en el procesado de muestras anatomopatológicas.
- f) Se ha identificado el protocolo de reconstitución y conservación de controles para evitar problemas de validación, de calibración y de control de calidad.

- g) Se ha valorado la importancia del estudio de la calidad de los resultados.
- h) Se han representado en gráficos de control en soporte digital los datos obtenidos según las reglas de control adecuadas.
- i) Se han elaborado informes técnicos en soporte digital siguiendo las especificaciones y los criterios establecidos.

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.

Duración: 288 horas.

Contenidos básicos:

Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos:

- Tipos de materiales y utilización.
  - Material volumétrico. Micropipetas entre otros.
  - Material no volumétrico.
- Limpieza, desinfección y esterilización del material de laboratorio.
- El agua de laboratorio. Tipos y obtención.
- Equipos básicos utilizados en el laboratorio clínico y anatomopatológico. Manejo de los mismos.
- Reactivos químicos en el laboratorio clínico y anatomopatológico.
  - Inventario de productos y sustancias tóxicas o peligrosas.
  - Reglas de almacenamiento seguro.
  - Requisitos de limpieza y manipulación.
  - Clasificación, etiquetado, identificación y manejo de los reactivos químicos.
  - Pictogramas, símbolos, indicaciones de peligro y consejos de prudencia.
  - Fichas de seguridad.
- Uso eficiente de los recursos.
- Procedimientos normalizados de trabajo (PNT).
  - PNT de utilización y mantenimiento de equipos e instrumentos del laboratorio.

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

- Reactivos químicos, radiactivos y biológicos. Identificación de riesgos.
- Prevención del riesgo derivado del trabajo con productos químicos, radiactivos y biológicos.
  - Protocolos de prevención de accidentes en el laboratorio
  - Etiquetado de reactivos y señalización de instalaciones.
- Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio.
  - Protocolos de funcionamiento de los equipos específicos del laboratorio clínico y del laboratorio de anatomía patológica.

- Gestión de residuos. Normativa vigente.
  - Gestión Interna. Operaciones de manipulación, clasificación, envasado, etiquetado, recogida, traslado y almacenamiento dentro del centro de trabajo.
  - Gestión Externa. Operaciones de recogida, transporte, tratamiento y eliminación de los residuos fuera del centro generador de los mismos.
- Determinación de las medidas de prevención y protección personal.
  - Cabinas de extracción de gases.
  - Cabinas de flujo laminar.
  - Equipos de Protección Individual
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Plan de emergencia.

Realización de disoluciones y diluciones:

- Protocolo de preparación de disoluciones. Tipos.
  - Fundamento teórico en que se basa la preparación de disoluciones y diluciones.
  - Sistema Internacional de Unidades. Masa, capacidad y volumen.
- Medidas de masa mediante balanza de precisión.
  - Tipos de balanzas. Métodos de pesada.
  - Características de las medidas. Exactitud, precisión, sensibilidad y capacidad de carga.
  - Conservación, calibración, mantenimiento y control de calidad en la medida.
- Medidas de volumen mediante material volumétrico.
  - Usos del material volumétrico.
  - Exactitud y precisión.
- Densidad, peso específico y osmolalidad. Métodos de determinación.
- Cálculo y preparación de disoluciones.
  - Conceptos básicos. Mezclas, disoluciones y diluciones. Tipos.
  - Preparación de disoluciones. Concentración de las disoluciones en unidades físicas y químicas.
- Cálculo y preparación de diluciones.
  - Diluciones seriadas y dobladas.
- Reacciones ácido-base.
  - Constante de equilibrio y concepto de pH.
  - Aplicación de la ecuación de Henderson-Haselbach al cálculo del pH, pK y el poder amortiguador.
- Métodos electroquímicos. El pHmetro.
  - Tipos de electrodos.
  - Métodos de análisis electroquímicos. Potenciometrías, conductimetría y otros.
- Valoraciones ácido-base.
  - Volumetrías. Tipos. Aplicación en el laboratorio.
  - Preparación de soluciones amortiguadoras. Aplicaciones.

Aplicación de procedimientos de separación de sustancias:

- Métodos básicos de separación.
  - Filtración, diálisis, centrifugación y decantación. Tipos y aplicaciones clínicas.
  - Extracción de lípidos, proteínas, carbohidratos y ácidos nucleicos. Métodos.
  - Cromatografía. Tipos y aplicaciones en el laboratorio.
- Métodos de separación electroforética.
  - Fundamento y tipos.
  - Preparación de las muestras. Interpretación de resultados. Aplicaciones en el laboratorio.
- Equipos usados en los diferentes procedimientos de separación de sustancias.
  - Preparación y calibrado de equipos e instrumentos.
  - Preparación de material y reactivos.
  - Elaboración de PNT de equipos y aparatos.
- Interpretación de resultados de análisis instrumental.
  - Tratamiento estadístico de los resultados para el control de calidad.
  - Redacción digital de informes.

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

- Conceptos estadísticos y metrológicos básicos.
  - Media, desviación estándar, coeficiente de variación y regresión entre otros.
  - Validación de series analíticas.
- Criterios de aceptación o rechazo.
  - Reglas de control Westgard. Intervalo de valores.
  - Gráficos de control. Levey Jennings y de Cusum.

- Control de calidad en la fase analítica.
  - Material de calibración y control.
  - Calidad y propiedades analíticas, exactitud y representatividad.
  - Calidad en los resultados analíticos y en el trabajo analítico.
- Serie analítica.
  - Tipos de errores. Sistemáticos y aleatorios.
  - Causas más frecuentes de error analítico.
- Representaciones gráficas de control de calidad.
  - Reglas de control y gráficos de Levey-Jennings.

Realización de técnicas de microscopía y digitalización de imágenes:

- El microscopio óptico. Descripción, fundamento y propiedades.
- Técnicas de microscopía óptica de luz transmitida. Campo claro, campo oscuro y contraste de fases. Contraste por interferencia diferencial, entre otras.
- Técnicas de microscopía de fluorescencia. Microscopio de fluorescencia, entre otros.
- Microscopía confocal.
- Técnicas de microscopía electrónica. Fundamento y aplicaciones.
- Técnicas de microscopía de barrido de sonda. Fundamento y aplicaciones.
- Sistemas de captación y archivo de imágenes digitales.
  - Equipos fotográficos. Técnicas fotográficas macroscópicas, microscópicas y ultramicroscópicas.
  - Programas de procesamiento de imágenes y almacenamiento en archivo digital.
  - Escáner de preparaciones.
  - Telepatología estática.
  - Estándares para la transferencia de imágenes e información asociada.

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

- Calidad, sistema de gestión de calidad y aseguramiento de la calidad. Fases y circuitos.
  - Fase preanalítica. Manual protocolizado para la toma, identificación y conservación de la muestra. Registro para la rastreabilidad de todo el proceso.
  - Fase analítica. Control y elección del método. Preparación de reactivos y calibradores.
  - Fase postanalítica. Control en el manejo de datos. Trazabilidad.
- Normas de calidad en el laboratorio. Normas ISO y normativa BPL.
- Documentos de la calidad. Procedimientos de rastreo.
  - Procedimientos de control de instrucciones, series analíticas, números de controles y reglas de control. Límites de control. Detección de errores.
  - Registros de ejecución, de reconstitución, revisión y medidas correctoras.
  - Registro de datos numéricos de los controles, Levey-Jennings, estabilidad de los métodos, criterios de Westgard y de recalibraciones.
- Certificación y acreditación del laboratorio. Legislación.
- Auditoría y evaluación de la calidad según las normas ISO.
  - Programas de evaluación interna y externa.
  - Incidencia de los programas de control en la mejora de la calidad analítica y la seguridad del paciente.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo fundamenta la formación de otros módulos profesionales en los aspectos relacionados con materiales de laboratorio, técnicas básicas, control de resultados, aseguramiento de la calidad y prevención y seguridad laboral y ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se desarrollan en:

- Laboratorios clínicos.
- Laboratorios de anatomía patológica.
- Laboratorios de investigación biosanitaria.
- Laboratorios y unidades de biología molecular.
- Laboratorios de toxicología.
- Laboratorios de clínicas veterinarias.
- Laboratorios farmacéuticos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- f) Aplicar protocolos para garantizar la calidad en todas las fases del proceso analítico.
- 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.
  - 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».
  - 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.
- La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias, profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:
- c) Garantizar la calidad del proceso, asegurando la trazabilidad, según los protocolos establecidos.
  - d) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
  - e) Acondicionar la muestra para su análisis, aplicando técnicas de procesamiento preanalítico y siguiendo los protocolos de calidad y seguridad establecidos.
  - f) Evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos en los análisis, utilizando las aplicaciones informáticas.
  - l) Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y personal, identificando la normativa aplicable.
  - m) 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.
  - n) 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.
  - p) 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.
  - q) 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.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

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

**MÓDULO PROFESIONAL: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CITOGÉNICA.**  
**EQUIVALENCIA DE CRÉDITOS ECTS: 11.**  
**CÓDIGO: 1369.**

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 identificado los equipos básicos y materiales.

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

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 han tomado las medidas para la eliminación de la contaminación detectada.
- e) Se han definido los procedimientos de conservación de las células.
- f) Se ha trabajado en todo momento en condiciones de esterilidad.
- g) Se ha determinado el número y la viabilidad celular en los cultivos en la propagación del cultivo.

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 bandedo.
- b) Se han descrito las aplicaciones de los estudios cromosómicos en el diagnóstico clínico.
- c) Se ha puesto en marcha el cultivo.
- d) Se ha realizado el sacrificio celular y la preparación de extensiones cromosómicas.
- e) Se han realizado las técnicas de tinción y bandedo cromosómico.
- f) Se han caracterizado las anomalías cromosómicas más frecuentes.
- 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.
- j) Se ha descrito el uso, la aplicación, potencialidad y aplicabilidad de la metabolómica en el ámbito clínico.

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 realizado el procesamiento previo de las muestras.
- b) Se han obtenido los ácidos nucleicos, ADN o ARN, siguiendo protocolos estandarizados.
- c) Se ha descrito el procedimiento de extracción de ácidos nucleicos.
- d) Se han definido las variaciones con respecto al procedimiento, dependiendo del tipo de muestra.
- e) Se han caracterizado los sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos.
- f) Se han preparado las soluciones y los reactivos necesarios.
- 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 ha detallado la selección de las células recombinantes.
- d) Se han utilizado programas bioinformáticos para obtener información sobre el inserto que se quiere clonar.
- 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.

Duración: 256 horas.

Contenidos básicos:

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.
  - Instalaciones y organigrama. Área de procesado, bandeado, de microscopía y digitalización de imágenes.
  - Personal y funciones. Programas de formación.
- Organización y funciones del laboratorio de biología molecular.
  - Instalaciones. Salas pre-PCR y pos-PCR.
  - Funciones. Limpieza, mantenimiento y calibración. Recepción, identificación, registro, cultivo y almacenamiento de la muestra.
- Técnicas básicas realizadas en los laboratorios de citogenética y biología molecular.
- Normas de manipulación del material estéril. Técnica aséptica.
  - Instalaciones. Cabinas de seguridad biológica, incubadoras, poyatas y suelos. Aire acondicionado.
  - Protocolo de seguridad del personal.
  - Protocolo de actuación en caso de emergencia.
- Gestión de residuos. Procedimiento de eliminación.
- Seguridad en los laboratorios de citogenética y biología molecular.
  - Conductas preventivas y de higiene.
  - Manipulación de muestras y productos químicos.
  - Normas generales de seguridad.
- Uso eficiente de los recursos.

Realización de cultivos celulares:

- Tipos de cultivo celular en citogenética.
  - Diagnóstico citogenético prenatal. Líquido amniótico, vellosidad corial y sangre de cordón umbilical.
  - Diagnóstico citogenético postnatal. Sangre periférica.
  - Diagnóstico de abortos de repetición. Restos abortivos.
  - Diagnóstico oncológico. Sangre, médula, ganglios linfáticos y biopsias tumorales.
  - Cultivos celulares para el biobanco.
  - Cultivos celulares en animales de experimentación.
- Técnicas de obtención, conservación y propagación de cultivos.
  - Medios de cultivo. Tipos. Preparación.
  - Tipos de técnicas de cultivo celular. Técnicas de subcultivo.
  - Procedimientos de conservación de células.
  - Técnicas de sacrificio y recogida celular.
  - Protocolos de asepsia, protección y prevención de riesgos.
- Determinación del número y viabilidad celular.
  - Recuento celular en cámara y contadores electrónicos.
  - Viabilidad celular. Métodos de tinción.

Aplicación de técnicas de análisis cromosómico:

- Técnica de obtención de extensiones cromosómicas.
  - Técnicas de recolección de la muestra y de sembrado y cultivo celular.
  - Técnicas de sacrificio. Inhibidores de la mitosis.
  - Técnicas de recogida, procesado y extensión de células.
- Métodos de tinción y bandeado cromosómico. Obtención de bandas G, C y NOR. Patrones de identificación.
- Nomenclatura citogenética. Clasificación e incidencia de las anomalías cromosómicas.
  - Cromosomas normales.
  - Anomalías cromosómicas constitucionales.
  - Mosaicismo.
- Alteraciones cromosómicas. De tipo numérico, estructural balanceada y no balanceada.
- Recuento y emparejado de cromosomas manual y automático.
- Determinación de la fórmula cromosómica.
- Diagnóstico citogenético prenatal: métodos y aplicaciones.
  - Indicaciones clínicas del diagnóstico prenatal.
  - Tipos de muestras para el diagnóstico prenatal, amniocentesis, biopsia de vellosidades coriónicas, funiculocentesis.
  - Cultivo de líquido amniótico.
  - Métodos. Hibridación in situ fluorescente (FISH) y FISH multicolor, cariotipo espectral (SKY) e hibridación genómica comparada (CGH) entre otros.
  - Aplicaciones, ventajas y desventajas de las distintas técnicas citogenéticas.
  - El informe en citogenética.
- Citogenética y cáncer. Metabólica clínica aplicada a estudios de patologías. Perspectivas futuras de los biomarcadores diagnósticos en distintos grupos de patologías.

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, absorbancia, desnaturalización y renaturalización.
  - Hibridación, duplicación. Transcripción y traslación o síntesis de proteínas.
- Endonucleasas de restricción y otras enzimas asociadas a los ácidos nucleicos.
  - Obtención de endonucleasas de restricción. Nomenclatura.
  - ADN ligasas, polimerasas y transcriptasas inversas.
  - Importancia en las técnicas de manipulación y análisis de las moléculas de ADN.
- Mutaciones y polimorfismos. Anomalías cromosómicas estructurales.
- Técnicas de extracción y aislamiento de ADN en sangre periférica y médula ósea, biopsias y tejidos incluidos en parafina, fluidos corporales y tomas citológicas.
  - Procesamiento de las muestras. Preparación de soluciones y reactivos.
  - Técnicas manuales.
  - Técnicas automatizadas.

- Control de calidad de los ácidos nucleicos.
- Extracción de ARN.
  - Aislamiento del ARN celular total y del ARN mensajero.
  - Técnicas de cuantificación del ARN.
- Conservación de ADN y ARN.
- Protocolos de seguridad en el procesado de las muestras.

Aplicación de técnicas de PCR y electroforesis al estudio de los ácidos nucleicos:

- Técnicas de PCR y variantes.
  - Reactivos, molde de ADN, ADN polimerasa, oligonucleótidos, desoxinucleótidos trifosfato y cloruro de magnesio. Kits comerciales.
  - Termocicladores.
  - Etapas. Desnaturalización, hibridación y elongación. Acciones correctivas.
  - Variantes, Nested PCR, PCR multiplex, RT-PCR, PCR asimétrica, PCR Touchdown y PCR cuantitativa.
- Técnicas de electroforesis en gel. Protocolos de trabajo.
  - Gel de poliacrilamida.
  - Gel de agarosa.
  - Selección de marcadores de peso molecular y tipos de detección.
- Técnicas de visualización de fragmentos e interpretación de resultados.
  - Colorantes fluorescentes. BrEt y SYBR Green.
  - Colorantes de corrida. Azul de bromofenol.
  - Visualización. Radiación ultravioleta. Fotografiado.
- Aplicaciones diagnósticas y forenses de las técnicas de PCR.
  - Diagnóstico de expansiones inestables de trinucleótido y tetranucleótido. TP-PCR.
  - Mutaciones genéticas.
  - Control de oncogenes.
  - Identificación microbiológica.
  - Técnicas forenses. Arqueología.

Aplicación de técnicas de hibridación con sonda:

- Tipos de sonda.
  - Sondas ADN, sondas ARN y sondas de oligonucleótidos.
- Tipos de marcaje.
  - Nick translation, random priming y marcaje en los extremos.
- Procedimiento de hibridación. Fases.
  - Parámetros moduladores, longitud de las cadenas, complementariedad, temperatura y condiciones químicas.
- Técnicas de transferencia e hibridación de ácidos nucleicos en soporte sólido.
  - Southern blot, Northern blot, microarrays de ADN.
- Técnicas de hibridación en cromosomas y tejidos.
  - Hibridación in situ con marcaje fluorescente, FISH o con marcaje cromogénico, CISH, SISH.
  - Hibridación genómica comparada. CGH.
- Procedimiento de control de calidad en técnicas de hibridación con sonda.
  - Registro de resultados.
  - Normas de seguridad según normativa vigente.

Determinación de métodos de clonación y secuenciación de los ácidos nucleicos:

- Clonación. Componentes y fases del procedimiento de clonación. Tecnología del ADN recombinante.
  - Enzimas de restricción. Clonación celular de moléculas de ADN.
  - Genotecas.
- Bioinformática. Análisis de bases de datos de ADN y proteínas.
  - Microarrays. Genómica. Proteómica.
  - Obtención de mapas genético y físico del genoma.
- Métodos de secuenciación del genoma.
  - Métodos químicos, enzimáticos y automáticos.
  - Secuenciación de ARN.
  - Procesamiento de las muestras para secuenciación.

- Lectura e interpretación de las secuencias.
- Proyecto Genoma Humano y otros.
- Genómica comparada.
- Aplicación de las técnicas de biología molecular en el diagnóstico clínico y anatomopatológico.
  - Diagnóstico prenatal. Citogenética convencional y molecular.
  - Diagnóstico de enfermedades autoinmunes, alérgicas, neoplásicas y hematológicas entre otras.
  - Diagnóstico de infecciones.
  - Terapia génica.
  - Clonación terapéutica.
- Aplicaciones de las técnicas de biología molecular en medicina legal y forense. Normativa de aplicación.
  - Test de identidad y de filiación.
  - Identificación de ADN mitocondrial y aplicaciones forenses.
  - Análisis de vestigios biológicos en criminalística. Identificación de cadáveres o restos.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de realización de análisis genéticos en muestras biológicas y cultivos, trabajando en condiciones que eviten la contaminación.

La función de realización de análisis genéticos incluye aspectos como:

- La obtención, mantenimiento y propagación de cultivos celulares.
- La preparación de extensiones cromosómicas.
- El examen e identificación cromosómica.
- La realización de procedimientos para detección de mutaciones y polimorfismos en muestras de ADN.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorios clínicos.
- Laboratorios de anatomía patológica.
- Laboratorios de investigación biosanitaria.
- Laboratorios y unidades de biología molecular.
- Laboratorios de toxicología.
- Laboratorios de institutos anatómico-forenses.
- Laboratorios de clínicas veterinarias.
- Laboratorios de genética clínica y diagnóstico prenatal.
- Centros de reproducción asistida.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- 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.
- 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.
- 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.
- 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».
- 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias, profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- c) Garantizar la calidad del proceso, asegurando la trazabilidad, según los protocolos establecidos.
- d) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
- e) Acondicionar la muestra para su análisis, aplicando técnicas de procesamiento preanalítico y siguiendo los protocolos de calidad y seguridad establecidos.
- f) Evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos en los análisis, utilizando las aplicaciones informáticas.
- g) Aplicar técnicas de análisis genético a muestras biológicas y cultivos celulares, según los protocolos establecidos.
- m) 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.
- n) 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.
- ñ) 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.
- p) 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.
- q) 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.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Caracterización del ADN y sus alteraciones en genes y cromosomas.
- Métodos de obtención, mantenimiento y propagación de cultivos celulares.
- Realización de técnicas aplicadas al diagnóstico citogenético.
- Realización de técnicas utilizadas en el análisis molecular del ADN.

#### MÓDULO PROFESIONAL: FISIOPATOLOGÍA GENERAL.

EQUIVALENCIA DE CRÉDITOS ECTS: 12.

CÓDIGO: 1370.

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 ha aplicado la terminología de dirección y posición.
- h) Se han localizado las regiones y cavidades corporales.

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 descrito los tipos de agentes infecciosos.
- c) Se han detallado los mecanismos de transmisión de las enfermedades infecciosas.
- 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 detallado las manifestaciones de la insuficiencia.
- e) Se han especificado las causas de fallo orgánico.
- 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 detallado el proceso de formación de un trombo.
- b) Se ha definido la embolia.
- c) Se ha descrito el mecanismo fisiopatológico del edema.

- 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.
- h) Se ha definido la hipertensión arterial.

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.
- h) Se han definido las características de las alteraciones fisiopatológicas de la reproducción.

Duración: 192 horas.

Contenidos básicos:

Reconocimiento de la estructura y organización general del organismo humano:

- Análisis de la estructura jerárquica del organismo.
- Citología.
  - Estructura celular. Componentes y funciones. Embriología general humana.
- Histología. Tipos de tejidos. Órganos linfáticos.
- Clasificación de los órganos y sistemas del cuerpo humano.
- Topografía corporal.
  - Terminología de dirección y posición.
  - Regiones y cavidades corporales.

Identificación del proceso de desarrollo de la enfermedad:

- El proceso patológico.
  - Definición. Epidemiología. Etiología.
- Alteración de la función y la estructura normal de la célula.
  - Cambios adaptativos y morfológicos.
  - Lesiones celulares reversibles e irreversibles.
- Semiología.
  - Síntomas y signos. Síndromes. Semiología por aparatos.
- Fases y evolución de la enfermedad. Complicaciones e incidencias de la enfermedad. Nomenclatura.

Patogenia.

- Clínica de la enfermedad. Diagnóstico. Pronóstico. Tratamiento.
- Grupos de enfermedades. Clasificaciones normalizadas. Clasificación internacional de atención primaria.
  - Estadística de enfermedades y problemas relacionados con la salud. CIE.
- Procedimientos diagnósticos.
  - Anamnesis y exploración.
  - Análisis clínicos, citológicos y anatomopatológicos.
  - Diagnóstico por imagen.
  - Otras pruebas diagnósticas.
- Recursos terapéuticos. Tipos.
- Terminología clínica.
  - Etimología. Normalización terminológica.

Reconocimiento de los trastornos del sistema inmunitario:

- Características del sistema inmunológico. Órganos y tejidos del sistema inmunológico.
- Células del sistema inmunitario.

- Tipos de respuesta inmunológica. Inmunidad natural y específica.
  - Características de la respuesta inmunológica específica. Secuenciación.
- Citocinas.
- Trastornos del sistema inmunitario.
  - Reacciones de hipersensibilidad.
  - Enfermedades autoinmunes.
  - Síndromes de deficiencia inmunológica.
- Inmunización activa y pasiva. Vacunación. Seroterapia

Identificación de las características de las enfermedades infecciosas:

- Agentes infecciosos. Definición. Tipos.
  - 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.
- Fisiopatología general de las enfermedades infecciosas.
- Principales enfermedades infecciosas humanas.
  - Infecciones gastrointestinales.
  - Infecciones respiratorias víricas y bacterianas.
  - Infecciones oportunistas.
  - Enfermedades de transmisión sexual.
  - Infecciones por otros patógenos. Bacterias, virus, hongos y priones entre otros.
- Terapéutica infecciosa. Antibióticos, antirretrovirales y antifúngicos entre otros.

Identificación del proceso de desarrollo tumoral:

- Clasificación y epidemiología de las neoplasias.
  - Lesión y muerte celular. Mecanismos de adaptación celular. Introducción a la patología tumoral.
  - Características generales biológicas, morfológicas y estructurales de las neoplasias benignas y de las malignas.
  - Evolución de las neoplasias benignas y malignas.
- Bases moleculares del cáncer. Oncogenes. Supresores tumorales.
- Biología del crecimiento tumoral.
- Factores ambientales. Agentes externos. Factores hereditarios.
- Agentes carcinógenos.
  - Químicos, físicos y virus oncogénicos entre otros.
  - Cáncer, dieta y hábitos saludables.
- Defensas frente a tumores.
  - Antígenos tumorales.
  - Mecanismos efectores antitumorales.
  - Inmunovigilancia.
- Manifestaciones locales y generales de los tumores.
- Gradación y estadificación del tumor.
  - Sistemas de estadiaje y clasificación. Nomenclatura.
- Prevención, diagnóstico y tratamiento.
  - Cribados en grupos de población.
  - Determinación de marcadores tumorales y otras pruebas diagnósticas.
  - Modulación y personalización de tratamientos.
- Neoplasias malignas más frecuentes. Manifestaciones.

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

- Anatomofisiología y patología del sistema respiratorio.
  - Mecanismos de intercambio gaseoso. Regulación del pH y amortiguadores fisiológicos.
  - Enfermedades de las vías respiratorias, pulmones y pleura.
  - Trastornos del equilibrio ácido-base.

- Anatomofisiología y patología del sistema cardiovascular.
  - Patologías cardiovasculares. Síncope. Muerte súbita. Shock.
- Anatomofisiología y patología del sistema digestivo.
  - Patología digestiva, hepática, biliar y pancreática.
- Anatomofisiología y patología del sistema nervioso.
  - Patologías del sistema nervioso central y periférico.
  - Formación, circulación y composición del LCR.
- Anatomofisiología y patología de los órganos de los sentidos.
  - Trastornos degenerativos y otros.
- Anatomofisiología y patología del sistema urogenital.
  - Mecanismo de formación de la orina.
  - Patología renal y de vías urinarias. Insuficiencia renal.
- Fallo orgánico y multiorgánico.
- Glosario de términos.

Reconocimiento de trastornos hemodinámicos y vasculares:

- Hemostasia y coagulación.
  - Mecanismos de coagulación de la sangre.
  - Patologías de la hemostasia y la coagulación.
- Formación de trombos y émbolos. Trombosis arterial y venosa. Enfermedades tromboembólicas.
- Fisiopatología del edema.
- Repercusiones del bloqueo del riego. Infarto.
- Patologías relacionadas con alteraciones del flujo sanguíneo.
  - Dinámica circulatoria. Alteraciones.
  - Cardiopatía isquémica. Tromboembolismo pulmonar. Accidentes cerebrovasculares.
- Hipertensión arterial.

Reconocimiento de los trastornos endocrino-metabólicos y de la alimentación:

- Alimentación y nutrición.
  - Bioquímica, estructura, metabolismo y función de los nutrientes.
- Hormonas. Mecanismo de acción de las hormonas.
- Anatomofisiología del sistema endocrino. Alteraciones endocrinas más frecuentes.
- Fisiopatología de la alimentación y de la nutrición.
  - Proceso de la digestión y formación de las heces.
  - Trastornos nutricionales. Obesidad.
- Fisiopatología del metabolismo de la glucosa. Diabetes. Pruebas diagnósticas.
- Metabolismo y transporte de los lípidos. Principales alteraciones lipídicas. Aterogénesis y dislipemias entre otras. Pruebas diagnósticas.
- Sistema reproductor. Anatomofisiología y patología.
  - Alteraciones de la reproducción. Esterilidad e infertilidad.
  - Formación y composición del líquido seminal.
  - Protocolo de laboratorio en el estudio de infertilidad.
  - Formación y composición del líquido amniótico.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de prestación del servicio.

La prestación del servicio incluye aspectos como:

- Identificación de los trastornos patológicos del usuario.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorios de análisis clínicos.
- Laboratorios de anatomía patológica.
- Citodiagnóstico.
- Necropsias clínicas y médico-legales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- 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.

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.

u) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todas las personas».

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias, profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

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

m) 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.

q) 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.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El reconocimiento y la ubicación de los órganos y las 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.

MÓDULO PROFESIONAL: ANÁLISIS BIOQUÍMICO.

EQUIVALENCIA DE CRÉDITOS ECTS: 10.

CÓDIGO: 1371.

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 detallado los tipos de espectrometría, los equipos y aplicaciones de cada uno de ellos.
- e) Se han preparado los patrones y obtenido curvas de calibrado.
- f) Se han realizado mediciones a punto final, dos puntos y cinéticas.
- g) Se han preparado las fases y aplicado la muestra para la separación cromatográfica.
- h) Se han realizado medidas refractométricas.
- i) Se ha descrito el fundamento de la osmometría.
- j) Se ha descrito la automatización de los procesos en todas las fases analíticas.
- k) Se han aplicado los procedimientos de mantenimiento, conservación y limpieza de equipos y materiales.
- l) Se han identificado los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental seleccionada.
- m) Se ha definido el uso eficiente de los recursos.

2. Analiza los parámetros bioquímicos relacionados 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 parámetros bioquímicos relacionados con los productos finales del metabolismo, seleccionando la técnica adecuada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado sustancias como la bilirrubina, la creatinina, el ácido úrico, la urea y el ácido láctico.
- b) Se han determinado analitos como los cuerpos cetónicos y otros.
- c) Se han utilizado sistemas de química seca en la determinación de estas magnitudes sustancias.
- d) Se ha valorado la coherencia del resultado obtenido y, en su caso, se han aplicado medidas correctoras.
- e) Se han relacionado las desviaciones de estos parámetros con los principales síndromes asociados.
- f) Se han recogido datos y efectuado el control de calidad analítico.
- g) Se ha realizado la puesta a punto de los equipos en función de la técnica y los parámetros que hay que determinar.
- h) Se han seleccionado los reactivos, los blancos y los controles.
- i) Se ha verificado la calibración del equipo.
- j) 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 definido los perfiles bioquímicos de las principales alteraciones enzimáticas.
- i) Se han recogido datos y se ha efectuado el control de calidad analítico.
- j) Se han cumplimentado informes técnicos.
- k) 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 calculado el aclaramiento de creatinina.
- c) Se ha determinado la concentración de sustancias excretadas en orina de 24 horas.
- d) Se ha centrifugado la muestra y obtenido el sedimento.
- e) Se han definido las características microscópicas del sedimento urinario.
- f) Se ha realizado en un supuesto práctico el informe del análisis de orina.
- g) Se han realizado análisis de cálculos urinarios.
- h) Se ha realizado en un supuesto práctico el informe del análisis de los cálculos.
- i) Se han aplicado las normas de calidad, seguridad, salud laboral y protección ambiental en todo el proceso.
- j) Se ha elaborado un archivo digital de las imágenes obtenidas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los parámetros bioquímicos asociados 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 ha realizado un seminograma y el informe analítico.
- i) Se han definido los estudios previos a la reproducción asistida.
- j) Se han identificado las determinaciones bioquímicas y microscópicas que hay que realizar en semen.
- k) Se han aplicado criterios de orden y limpieza en la recogida de equipos y materiales.

7. Determina parámetros relacionados con los equilibrios hidroelectrolítico y ácido-base, asociándolos 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 definido los parámetros bioquímicos relacionadas con el metabolismo del calcio y del fósforo.
- d) Se ha determinado la concentración de sodio y potasio.
- e) Se han descrito las técnicas de determinación de gases y electrolitos.
- f) Se ha descrito las técnicas de medida del pH.
- g) Se han identificado los patrones de alteración de gases en sangre.
- h) Se han descrito los parámetros 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 ha descrito el estudio del líquido amniótico.
- i) Se han enumerado las determinaciones propias del diagnóstico de metabolopatías.

Duración: 168 horas.

Contenidos básicos:

Aplicación de técnicas utilizadas en el laboratorio de bioquímica clínica:

- Fundamentos básicos de espectroscopia.
  - Radiación electromagnética (rem). Interacción con la materia. Leyes de la absorción. Limitaciones.
  - Componentes de un equipo espectroscópico. Puesta a punto del equipo.
- Clasificación de las técnicas espectroscópicas. Selección del método analítico en razón de la efectividad/coste.
- Espectrometría de absorción molecular.
  - Espectroscopia de absorción molecular UV-V. Características del equipo. Aplicaciones. Preparación de patrones, muestras y curvas de calibrado. Técnicas a punto final, dos puntos y cinéticas.
  - Espectroscopia Infrarroja. Características del equipo. Aplicaciones.
- Espectrometría de emisión atómica.
  - Fotometría de llama. Equipo. Aplicaciones analíticas.
  - Espectroscopia de emisión fluorescente atómica. Equipo. Aplicaciones clínicas.
  - Espectroscopia de emisión atómica con atomización de plasma. Equipo. Aplicaciones en el laboratorio.

- Espectrometría de absorción atómica.
  - Proceso de absorción atómica. Atomización normal, con llama (F-AAS) y electrotérmica (GF-AAS).
  - Equipo de absorción atómica. Componentes. Funcionamiento.
- Espectrometría de luminiscencia.
  - Espectroscopia de fluorescencia y fosforescencia. Instrumentación. Aplicaciones analíticas.
  - Quimioluminiscencia molecular. Instrumentación. Aplicaciones clínicas.
- Espectroscopia Raman. Equipo. Técnicas analíticas.
- Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN). Instrumentación. Aplicaciones metrológicas.
- Espectrometría de masas. Componentes del equipo. Aplicación en identificación y cuantificación de analitos.
- Espectrometría de dispersión y de reflectancia de la radiación.
  - Nefelometría. Turbidimetría. Aplicaciones.
  - Fotometría de reflectancia. Química seca. Aplicaciones.
- Cromatografía. Aparataje. Aplicaciones.
- Refractometría de líquidos. Aplicaciones.
- Osmometría. Fundamento del osmómetro. Medida de la osmolalidad. Análisis e interpretación de resultados.
- Automatización de la fase preanalítica, analítica y postanalítica. Procesamiento integral. Informatización.
- Protocolos normalizados de trabajo. Evaluación de riesgos de las técnicas utilizadas. Medidas preventivas. Uso eficiente de los recursos.

Análisis de parámetros bioquímicos relacionados con el metabolismo de principios inmediatos:

- Patrones de alteración del metabolismo hidrocarbonado. Determinaciones.
  - Fundamentos básicos de la estructura, función y metabolismo de los hidratos de carbono.
  - Métodos de determinación de glucosa y cuerpos cetónicos en sangre y orina. Curvas de glucemia.
  - Métodos de determinación de insulina, hemoglobina glicosilada, fructosamina, microalbuminuria y otros parámetros.
  - Perfiles bioquímicos. Valores normales e interpretación de los resultados.
- Patrones de alteración del metabolismo de lípidos y lipoproteínas. Determinaciones.
  - Fundamentos básicos de la estructura, función y metabolismo de los lípidos.
  - Determinación de lípidos, lipoproteínas y apolipoproteínas.
  - Perfiles lipídicos. Alteraciones. Dislipemias. Evaluación del riesgo cardiovascular.
- Patrones de alteración del metabolismo de proteínas. Determinaciones. Separación de proteínas plasmáticas.
  - Fundamentos básicos de la estructura, función y metabolismo de las proteínas y aminoácidos.
  - Determinación cualitativa y cuantitativa de proteínas plasmáticas. Métodos electroforéticos e inmunoquímicos entre otros.
  - Valores normales. Análisis e interpretación de resultados.
- Control de calidad de los procesos y de los resultados analíticos.
  - Prevención de riesgos y protección medioambiental.

Análisis de parámetros bioquímicos relacionados con los productos finales del metabolismo:

- Compuestos nitrogenados no proteicos. Urea, creatina, creatinina y amoniaco. Determinaciones. Aclaramientos.
- Cuerpos cetónicos. Determinación en sangre y orina. Química seca. Interferencias. Valores normales. Interpretación de resultados.
- Determinación de bilirrubina total, directa e indirecta.
  - Metabolismo de la bilirrubina. Clasificación fisiopatológica de la ictericia. Causas y síndromes.
  - Métodos de analíticos para bilirrubina. Condiciones preanalíticas.
- Determinación de ácido láctico y pirúvico en plasma, orina y LCR.
  - Consideraciones preanalíticas respecto al paciente y a la muestra. Causas de acidosis láctica. Estudios a realizar.
- Alteraciones del metabolismo de las purinas. Hiperuricemia e hipouricemia.
  - Significado clínico del ácido úrico. Determinación de ácido úrico en sangre y orina. Métodos. Síndrome de Lesch-Nyhan, gota, artritis, enfermedad renal y preeclampsia entre otras.

- Control de calidad analítico.
  - Supervisión de equipos, reactivos y controles.
  - Análisis de resultados. Corrección de interferencias en la muestra.
  - Evaluación de los resultados analíticos. Elaboración del informe.

Determinación de enzimas:

- Utilidad de la determinación enzimática en el diagnóstico clínico
- Enzimas. Fisiología y cinética enzimática.
  - Clasificación de las enzimas. Principales enzimas en bioquímica clínica.
- Determinación de la actividad enzimática. Métodos. Protocolos técnicos y calibración.
  - Enzimología diagnóstica.
- Isoenzimas e isoformas. Distribución diferencial de enzimas e isoenzimas en tejidos.
  - Determinación. Separación electroforética y cuantificación. Métodos.
- Patrones de alteración enzimática.
  - Perfil enzimático del infarto de miocardio, pancreatitis y hepatopatías.
  - Influencia de medicamentos en estudios enzimáticos.
  - Neoplasias, alteraciones enzimáticas relacionadas.
- Control de calidad analítico.
  - Condiciones de la muestra, de los reactivos y del instrumental que influyen en las determinaciones enzimáticas.
  - Elaboración de informes técnicos.
  - Prevención de riesgos y protección medioambiental.

Realización de técnicas de estudio de muestras de orina:

- Estudio de la orina. Formación y composición.
  - Tipos de muestras de orina. Indicaciones. Normas de recogida, de conservación, de transporte y de almacenamiento. Criterios de rechazo.
  - Secuenciación cronológica del análisis de orina.
- Examen físico de la orina. Cantidad, aspecto, turbidez, color, olor y densidad.
  - Valores normales. Alteraciones y significado clínico. Análisis e interpretación de resultados.
- Examen bioquímico de la orina.
  - Determinación de proteínas, glucosa, cuerpos cetónicos, hemoglobina, pigmentos biliares, urobilinógeno, nitritos, leucocitos y pH.
  - Métodos semicuantitativos, cuantitativos y automatizados.
  - Valores normales. Alteraciones y significado clínico. Análisis e interpretación de resultados.
- Cálculo del aclaramiento de creatinina y del BUN ureico. Otros parámetros bioquímicos. Evaluación de la función renal.
- Análisis microscópico del sedimento urinario.
  - Identificación y recuento de células, cilindros y microorganismos.
  - Evaluación de estructuras no organizadas como cristales y gránulos orgánicos. Artefactos.
  - Valores normales. Alteraciones y significado clínico. Análisis e interpretación de resultados. Informes.
- Análisis de cálculos urinarios.
  - Composición química. Mecanismos de formación.
  - Protocolo de análisis de cálculos renales. Examen macroscópico y químico. Marcha analítica para estudio de cálculos.
  - Examen por espectroscopia de IR.
  - Etiología. Investigación clínica y tratamiento de los cálculos más comunes. Litotomía y litotricia extracorpórea.
- Protocolo del estudio de cálculos biliares.
  - Etiopatogenia de la litiasis biliar. Tipos de cálculos.
  - Cuadro clínico y exploraciones complementarias en la litiasis biliar.
  - Análisis macroscópico, microscópico y químico del cálculo.
- Archivo digital de imágenes.

Caracterización de las determinaciones en heces y otros líquidos corporales:

- Análisis de heces.
  - Estudio de la función digestiva. Composición de las heces. Alteración del proceso digestión-asimilación. Síndromes de malabsorción evaluados en heces.
  - Examen físico-químico de heces. Caracteres organolépticos. pH. Sangre oculta.
  - Estudio de digestión. Examen macro y microscópico. Procesamiento de la muestra. Estructuras observadas y significación clínica.
  - Valores normales. Análisis de resultados e interpretación clínica. Elaboración del informe.
- Estudio de LCR.
  - Exámenes físico, citológico, químico, microbiológico e inmunológico. Interés clínico
  - Valores normales. Resultados e interpretación clínica.
  - Elaboración del informe del análisis de LCR
  - Perfiles analíticos del LCR en distintas patologías del Sistema Nervioso Central (SNC).
- Estudio del líquido sinovial.
  - Formación, localización. Interés clínico del análisis de líquido sinovial.
  - Examen físico, bioquímico, citológico, de cristales, bacteriológico e inmunológico.
  - Valores normales. Análisis de resultados e interpretación clínica. Elaboración del informe.
  - Diagnóstico diferencial por análisis del derrame articular.
- Estudio bioquímico de líquidos serosos: líquidos pleurales, pericárdicos y peritoneales.
  - Formación y localización de los líquidos.
  - Clasificación de los derrames en trasudados, exudados y derrames quilosos y pseudoquilosos. Significación clínica.
  - Examen físico, citológico, bioquímico y microbiológico. Técnicas.
  - Valores normales. Análisis de resultados e interpretación clínica. Patologías detectadas.
- Seminograma.
  - Espermatogénesis y formación del líquido seminal.
  - Examen macroscópico. Valores normales. Evaluación clínica de los parámetros alterados.
  - Examen microscópico, estudio de motilidad, índice de vitalidad, recuento y fórmula espermática. Técnicas. Valores normales e interpretación clínica de las alteraciones.
  - Examen bioquímico. Marcadores prostáticos, de vesículas seminales y epididimarios.
  - Informe del espermograma. Resultados analíticos en las patologías más frecuentes. Control de vasectomía.
- Técnicas de reproducción asistida. Exploración de la infertilidad.
  - Examen clínico. Pruebas analítico-clínicas de primera intención. Espermograma. Espermocitograma. Espermocultivo.
  - Pruebas analítico-clínicas de segunda intención. Cariotipo y anomalías. Exploración de la funcionalidad espermática. Dosificaciones hormonales. Bioquímica seminal.
  - Interpretación de los resultados e informe.

Determinación de parámetros bioquímicos relacionados con los trastornos de los equilibrios hidroelectrolítico (EHE) y ácido-base (EAB):

- Equilibrio hidroelectrolítico. Factores determinantes. Líquido corporal, presión osmótica, oncótica, permeabilidad capilar y drenaje linfático.
  - Patrones de alteración del EHE. Homeostasis del agua y de los electrolitos.
  - Determinación de la osmolalidad.
  - Electrolitos de interés diagnóstico. Metabolismo del calcio y fósforo, del sodio y potasio entre otros.
  - Electrodo selectivo para iones. Tipos.
  - Determinación de electrolitos. Métodos electroquímicos, fotométricos y químicos entre otros.
- Patrones de alteración del EAB. Trastornos ácido-básicos respiratorios, metabólicos y mixtos. Compensación fisiológica.
  - Valoración clínica del equilibrio ácido-base. Determinación de gases, pH y bicarbonato en sangre. Gasometría. Tipos.
- Equilibrio gaseoso.
  - Características de los gases sanguíneos. Difusión y transporte gaseoso en el organismo.
  - Pruebas funcionales respiratorias. Causas de insuficiencia respiratoria. Patrón gasométrico. Análisis de resultados e interpretación.

- Determinaciones a la cabecera del paciente (POCT).
  - Características de las POCT. Glucómetros, coagulómetros, pulsioxímetros y otros aparatos y pruebas.
  - Metodología de los exámenes bioquímicos junto al paciente. Parámetros medidos.
  - Control de calidad en todas las fases del proceso analítico. Formación de los usuarios. Limitaciones.
  - Problemas generales, metrológicos, de interpretación y de transferencia de resultados.

Caracterización de las determinaciones indicadas en estudios especiales:

- Fisiopatología hormonal. Estructura y tipos de hormonas.
  - Pruebas diagnósticas y funcionales para estudio de enfermedades endocrinas.
  - Métodos de determinación de hormonas. RIA, EIA, ELISA, fluoroinmunoanálisis. Control de calidad de aparatos reactivos, controles y resultados.
  - Patrones de alteración hormonal. Perfiles hormonales en situaciones fisiológicas, embarazo, menopausia y andropausia.
- Determinación de marcadores tumorales. Clasificación. Técnicas de enzimoimmunoensayo entre otras. Establecimiento del punto de corte (cut-of).
  - Valor clínico de los marcadores tumorales, monitorización del tratamiento y decisiones terapéuticas, pronóstico, diagnóstico diferencial y seguimiento.
  - Control de calidad de los marcadores tumorales. Requisitos preanalíticos. Interferencias. Criterios de validación de resultados.
  - Protocolos en programas de cribado de grupos de riesgo.
- Monitorización de fármacos. Farmacología, mecanismo de acción, vías de administración y farmacocinética.
  - Criterios de monitorización de fármacos. Grupos terapéuticos de monitorización habitual. Interacciones farmacológicas.
  - Técnicas analíticas, inmunoensayos, inmunonefelometría, espectrofotometría UV-V, cromatografía y espectrometría de masas. Preparación de las muestras.
  - Intoxicación aguda y crónica. Causas.
- Detección y cuantificación de drogas de abuso y otros tóxicos.
  - Farmacología general de las drogas de abuso. Síndromes tóxicos. Clasificación de las drogas de abuso. Nuevas drogas de síntesis. Alcohol y otros tóxicos.
  - Detección. Técnicas de cribado inmunoquímicas. Características, especificidad, sensibilidad, precisión, exactitud, cut-of.
  - Cuantificación e identificación de drogas de abuso y otros tóxicos y sus metabolitos. Métodos de confirmación por cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), cromatografía de gases y espectrometría de masas.
  - Informe. Responsabilidad legal, ética y profesional.
- Embarazo y neonatología. Marcadores bioquímicos.
  - Seguimiento hormonal de la función placentaria en el embarazo.
  - Estudio de enfermedades asociadas al embarazo. Diabetes e hipertensión entre otras. Marcadores bioquímicos.
  - Cribado prenatal. Estudio del líquido amniótico. Fisiología de la formación del líquido amniótico. Amniocentesis. Examen físico y macroscópico.
  - Pruebas en líquido amniótico para detectar trastornos congénitos. Sufrimiento fetal, madurez del tubo neural y pulmonar del feto. Evaluación del riesgo fetal y parto prematuro.
  - Detección de trastornos genéticos. Anomalías cromosómicas.
- Detección precoz de enfermedades endocrino-metabólicas en el recién nacido.
  - Programas de cribado neonatal en España. Pruebas de detección de errores congénitos del metabolismo de aminoácidos, de ácidos orgánicos y de grasos entre otras enfermedades. Principales pruebas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones para realizar análisis bioquímicos en muestras biológicas.

La realización de análisis bioquímicos en muestras biológicas incluye aspectos como:

- Selección de la técnica.
- Puesta a punto de los equipos.
- Preparación de reactivos.
- Validación técnica del resultado.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorios de análisis clínicos hospitalarios y extrahospitalarios.
- Laboratorios de institutos de toxicología.
- Laboratorios de investigación biosanitaria.
- Laboratorios de toxicología.
- Laboratorios de clínicas veterinarias.
- Laboratorios de genética clínica y diagnóstico prenatal.
- Centros de reproducción asistida.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- 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.
- ñ) Aplicar procedimientos de análisis bioquímico, hematológico, microbiológico e inmunológico, para realizar determinaciones.
- 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.
- 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.
- 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias, profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- c) Garantizar la calidad del proceso, asegurando la trazabilidad, según los protocolos establecidos.
- d) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
- h) Realizar determinaciones analíticas de parámetros bioquímicos, siguiendo los protocolos normalizados de trabajo y cumpliendo las normas de calidad.
- m) 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.
- ñ) 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.
- p) 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.
- q) 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.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación de la técnica según la magnitud que hay que analizar.
- La interpretación de protocolos.
- La calibración de los equipos.
- La determinación de magnitudes bioquímicas en muestras biológicas.
- La realización y la valoración del control de calidad analítico.
- La aplicación de las normas de calidad, seguridad, salud laboral y protección ambiental.

MÓDULO PROFESIONAL: TÉCNICAS DE INMUNODIAGNÓSTICO.  
EQUIVALENCIA DE CRÉDITOS ECTS: 8.  
CÓDIGO: 1372.

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 descrito las características del sistema inmunitario y los mecanismos y tipos de respuesta inmunológica.
- b) Se han definido antígeno, anticuerpo, inmunidad celular e inmunidad humoral.
- c) Se ha identificado la reacción antígeno-anticuerpo in vivo e in vitro.
- d) Se han detallado las técnicas inmunológicas basadas en las reacciones antígeno-anticuerpo secundarias.
- e) Se ha comprobado la correspondencia entre los listados de trabajo y las muestras problema.
- f) Se han preparado las diluciones seriadas necesarias para las técnicas.
- g) Se han realizado las técnicas basadas en reacciones secundarias según los protocolos establecidos.
- h) Se han expresado los resultados de las técnicas de aglutinación en forma de título.
- i) Se han identificado las pautas de diagnóstico y seguimiento serológico de las principales enfermedades infecciosas.
- j) Se han registrado e interpretado los resultados de las técnicas.
- k) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.
- l) 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 clasificado los inmunoensayos atendiendo a su metodología y a los marcadores utilizados.
- b) Se han detallado las técnicas inmunológicas basadas en las reacciones antígeno-anticuerpo primarias.
- 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 realizado el control, manejo y mantenimiento de los equipos modulares automatizados.
- i) Se ha representado la curva de calibración para la cuantificación del analito.
- j) 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 realizado las técnicas de inmunoensayo relacionadas con el diagnóstico de alergia.
- f) Se han detallado las técnicas más adecuadas para la evaluación de la hipersensibilidad retardada.
- 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 han descrito las técnicas de procesamiento de muestras y las de obtención de suspensiones celulares.
- b) Se ha incubado la muestra con el anticuerpo o anticuerpos monoclonales marcados.
- c) Se ha detallado el funcionamiento del citómetro de flujo.
- d) Se ha realizado la calibración del láser.
- e) Se ha realizado el mantenimiento preventivo del citómetro.
- f) Se han pasado los controles en función de las células que hay que cuantificar.
- g) Se ha seleccionado el protocolo de manejo del citómetro de flujo para la técnica específica.
- h) Se ha valorado la coherencia del resultado del citograma.
- i) Se han identificado las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.
- j) Se han descrito las aplicaciones de la citometría de flujo en biomedicina e investigación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han detallado las técnicas de estudio.
- b) 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.
- c) Se ha realizado el cultivo y la estimulación de los linfocitos con los mitógenos seleccionados.
- d) Se ha valorado la proliferación celular mediante la técnica del recuento en cámara, en el citómetro de flujo o en contador de partículas beta.
- e) Se ha reconocido la importancia de la realización de pruebas de función celular en el estudio de las inmunodeficiencias primarias.
- 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 separado los linfocitos que se han de utilizar en estudios de histocompatibilidad.
- c) Se han seleccionado los marcadores según el tipo de HLA que hay que determinar.
- d) Se han leído al microscopio de fluorescencia las placas de la técnica de microlinfocitotoxicidad.
- e) Se han diferenciado las técnicas de biología molecular utilizadas para la tipificación.
- f) Se han diferenciado los estudios de histocompatibilidad que se realizan para la tipificación de un posible donante.
- g) Se ha determinado los estudios de histocompatibilidad que se realizan para la tipificación en pruebas de paternidad.

Duración: 63 horas.

Contenidos básicos:

Aplicación de técnicas basadas en reacciones antígeno-anticuerpo secundarias:

- Características del sistema inmunitario. Mecanismos y tipos de respuesta inmunológica.
  - Antígenos, anticuerpos, inmunidad celular e inmunidad humoral. Sistema del complemento.
  - Reacciones antígeno-anticuerpo in vivo e in vitro.

- Técnicas de aglutinación.
  - Fundamento. Preparación de diluciones seriadas.
  - Tipos. Directa, indirecta e inhibición de la aglutinación. Prueba de Coombs.
  - Resultados e interpretación clínica del título de anticuerpos.
- Técnicas de precipitación en medio líquido. Fundamento e interferencias de la técnica.
  - Turbidimetría.
  - Nefelometría.
  - Aplicaciones clínicas.
- Técnicas de precipitación en gel. Fundamento, tipos y aplicaciones clínicas.
  - Inmunodifusión radial y doble.
  - Inmunolectroforesis normal y en contracorriente.
  - Electroinmunodifusión.
  - Inmunofijación.
  - Técnicas de transferencia puntual y de Western. Aplicaciones.
- Técnicas de fijación del complemento. Aplicaciones.
- Diagnóstico y seguimiento serológico de las enfermedades infecciosas.
  - Diagnóstico directo e indirecto. Interpretación de resultados.
  - Técnicas manuales y automatizadas.
- Control de calidad en las técnicas inmunológicas secundarias. Prevención de riesgos y protección medioambiental.

Aplicación de técnicas basadas en reacciones antígeno-anticuerpo primarias:

- Clasificación de inmunoensayos.
  - Reacciones de precipitación, de aglutinación y con complemento.
  - Técnicas con reactivos marcados, citometría de flujo, inmunocromatografía y de inmunoblotting.
- Representación de datos y obtención de resultados cualitativos, semicuantitativos y cuantitativos.
- Sistemas de amplificación de señales. Tipos de marcadores y de técnicas de amplificación exponencial.
  - Enzimoinmunoensayos homogéneos. Técnicas de inmunoensayo enzimático multiplicado (EMIT). Aplicaciones.
  - Enzimoinmunoensayos heterogéneos. Ensayo de inmunoadsorción ligado a enzimas (ELISA). Tipos. Competitivo, no competitivo y de sándwich.
  - Radioinmunoensayos. Tipos.
  - Fluoroinmunoensayos. Marcadores fluorescentes. Tipos de fluoroinmunoensayo heterogéneo, homogéneo, de sustrato fluorogénico, de doble receptor, de transferencia de energía, de polarización y de resolución tardía.
  - Inmunoensayos quimioluminiscentes heterogéneos, homogéneos y enzimáticos.
  - Tests inmunocromatográficos. Aplicaciones.
  - Técnicas de Inmunofluorescencia directa e indirecta.
  - Técnica western blot. Aplicaciones.
  - Técnicas automatizadas. Estandarización de los inmunoanálisis.
  - Procesamiento de muestras y controles. Curvas de calibrado. Interferencias en los inmunoanálisis.
  - Normas de calidad, prevención de riesgos y protección medioambiental.

Detección de autoanticuerpos:

- Enfermedades autoinmunes y anticuerpos asociados. Etiología. Clasificación. Factores relacionados.
- Anticuerpos organoespecíficos.
- Anticuerpos no organoespecíficos. Tipos de autoanticuerpos.
- Laboratorio de autoinmunidad.
  - Preparación y conservación de especímenes, sueros y controles.
  - Técnicas de aglutinación, precipitación e inmunoanálisis. Tipos. Marcadores.
- Determinación de autoanticuerpos por inmunofluorescencia indirecta y directa.
  - Sustratos y patrones de fluorescencia para interpretar los resultados de las técnicas inmunofluorescentes.
  - Aplicaciones de la Inmunofluorescencia en autoinmunidad. Técnicas de determinación de autoanticuerpos antinucleares (ANA), contra el ADN, antimitocondriales y contra músculo liso entre otros.

- Inmunoanálisis con reactivos marcados. Radioinmunoanálisis (IRMA) y enzimoimmunoanálisis (ELISA).
  - Determinación de autoanticuerpos mediante ELISA.
  - Obtención, características y utilización de los anticuerpos en las técnicas de ELISA.
  - Validez de las pruebas y confirmación de resultados.
- Pruebas múltiples de inmunoanálisis con microesferas y detección por citometría de flujo, de micromatrices de antígenos y otras.

Aplicación de técnicas de estudio de hipersensibilidad:

- Tipos de reacciones de hipersensibilidad.
- Técnicas para el diagnóstico de alergias.
  - Alergología. Conceptos básicos.
  - Pruebas diagnósticas in vivo. Pruebas cutáneas. Tipos.
  - Técnicas diagnósticas in vitro. Determinación de triptasa, inmunoglobulina E total y específica.
  - Diagnóstico de alergias por micromatrices, pruebas de liberación de marcadores y de citometría de flujo en pruebas de activación de los basófilos entre otras.
- Evaluación de la hipersensibilidad retardada.
  - Diagnóstico de infecciones crónicas. Pruebas para tuberculosis, quiste hidatídico, brucelosis y toxoplasmosis entre otras.
  - Dermatitis por contacto.

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

- Preparación de suspensiones celulares.
  - Procesamiento de muestras para obtener suspensiones celulares.
  - Factores que afectan a la viabilidad y expresión de los antígenos celulares.
  - Identificación de las células mediante anticuerpos monoclonales marcados. Técnicas de inmunofluorescencia.
- Funcionamiento de un citómetro de flujo.
  - Fundamentos de la citometría de flujo.
  - Componentes del equipo. Calibración, estandarización. Mantenimiento.
  - Procesamiento de la muestras. Resultados e interpretación de los histogramas y diagramas de puntos.
- Aplicaciones de la citometría de flujo en investigación y biomedicina.
  - Estudios trasplantes, VIH, inmunodeficiencias y autoinmunidad entre otros.
  - Diagnóstico inmunofenotípico de neoplasias, estudio de ciclos celulares y de aneuploidias en ADN entre otras.
- Otras técnicas de separación celular.
  - Clitómetros con identificación, separación y aislamiento de las poblaciones celulares viables.

Valoración de la funcionalidad de la inmunidad celular:

- Descripción de las inmunodeficiencias y sus tipos. Técnicas diagnósticas.
- Métodos generales de estudio de poblaciones celulares.
  - Técnicas de separación de linfocitos por centrifugación en gradiente de densidad con Ficoll.
  - Técnicas de aislamiento, purificación, cultivo, preservación y congelación de líneas celulares.
  - Técnicas de recuento y de valoración de la proliferación celular por contaje en cámara, por citometría de flujo o por contador de partículas beta.
  - Control de calidad del proceso. Preservación de las condiciones estériles.
- Estudio de la funcionalidad de los linfocitos B. Aplicación al estudio de inmunodeficiencias.
- Estudio de la funcionalidad de los linfocitos T. Evaluación de la respuesta proliferativa por estimulación, de la producción de citoxinas y de la citotoxicidad.
  - Cuantificación de subpoblaciones de linfocitos T por citometría de flujo. Aplicación en monitorización de enfermedades infecciosas, reumáticas, linfoproliferativas, en trasplantes y quimioterapia entre otras.
  - Estudio de las células fagocíticas.
    - Métodos de evaluación de la funcionalidad, las alteraciones enzimáticas y lisosómicas.
    - Aplicaciones clínicas al estudio en alteraciones genéticas y otras enfermedades.
  - Estudio de las alteraciones del complemento.
    - Pruebas de funcionalidad del sistema del complemento.
    - Identificación específica del componente alterado. Métodos inmunoquímicos, turbidimétricos y nefelométricos.
    - Enfermedades relacionadas. Lupus e infecciones recurrentes entre otras.

Aplicación de estudios de tipificación HLA:

- Características del complejo mayor de histocompatibilidad (HLA).
  - Estructura, genética, expresión y herencia de los antígenos del HLA. Moléculas MHC. Nomenclatura.
  - Función del antígeno leucocitario humano. Relación con la enfermedad. Enfermedades multigénicas.
- Estudios de histocompatibilidad.
  - Técnicas de separación de linfocitos.
  - Selección de marcadores para estudio de poblaciones y subpoblaciones linfocitarias.
  - Métodos serológicos de tipificación del antígeno leucocitario. Técnica de microlinfocitotoxicidad.
  - Técnicas de tipado molecular por hibridación con sondas, por PCR con cebadores específicos y por secuenciación.
  - Métodos de detección celular. Técnicas de cultivo mixto de linfocitos.
- Aplicaciones de los estudios de histocompatibilidad. Técnicas de tipificación en trasplantes, en pruebas de paternidad, en enfermedades asociadas a HLA y en estudios de poblaciones.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones para aplicar técnicas de inmunodiagnóstico, colaborar en la calibración del citómetro de flujo y realizar su mantenimiento preventivo.

La función de aplicar técnicas de inmunodiagnóstico incluye aspectos como:

- Preparar y diluir muestras y reactivos.
- Realizar técnicas inmunológicas basadas en la reacción antígeno-anticuerpo (Ag-Ac) primaria y secundaria.
- Aplicar técnicas para el diagnóstico de enfermedades autoinmunes, el estudio de hipersensibilidad, la identificación de poblaciones celulares, la valoración de la inmunidad celular y los estudios de tipificación HLA y de enfermedades infecciosas.
  - Realizar el western blot.
  - Colaborar en la realización del marcaje con fluorocromos.
  - Realizar la calibración y el mantenimiento preventivo del citómetro de flujo.
  - Evaluar la coherencia de los datos obtenidos del análisis y redacción de los informes técnicos correspondientes.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorios clínicos y de anatomía patológica.
- Laboratorios de investigación biosanitaria.
- Laboratorios de toxicología.
- Laboratorios de clínicas veterinarias.
- Laboratorios farmacéuticos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- g) Cumplimentar la documentación relacionada con el procesamiento de las muestras, según los procedimientos de codificación y registro, para asegurar la trazabilidad.
- i) Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento para verificar el funcionamiento del equipo.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias, profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- d) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
- j) Aplicar técnicas inmunológicas, seleccionando procedimientos en función de la determinación solicitada.
- l) Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y personal, identificando la normativa aplicable.
- m) 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.
- n) 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.
- ñ) 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.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La realización de técnicas basadas en la reacción Ag-Ac secundaria.
- Las técnicas de diagnóstico y seguimiento de las principales enfermedades infecciosas.
- La realización de técnicas basadas en la reacción Ag-Ac primaria (inmunoensayos y western blot).
- La aplicación de técnicas para la detección de autoanticuerpos.
- El estudio de la hipersensibilidad en el laboratorio.
- La utilización del citómetro de flujo para la detección de subpoblaciones celulares, sus aplicaciones, su calibración y su mantenimiento preventivo.
- La aplicación de técnicas de cultivo celular para valorar la inmunidad celular.
- La aplicación de técnicas para tipificación HLA y sus usos.
- La evaluación de la coherencia de los datos obtenidos del análisis, para efectuar los informes técnicos de control de calidad correspondientes.

#### MÓDULO PROFESIONAL: MICROBIOLOGÍA CLÍNICA.

EQUIVALENCIA DE CRÉDITOS ECTS: 10.

CÓDIGO: 1373.

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 han realizado preparaciones en fresco.
- e) Se ha realizado la preparación del frotis.
- f) Se han aplicado técnicas de tinción específicas.
- g) Se ha realizado la observación de los frotis al microscopio.
- h) 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 ha detallado la composición de los medios de cultivo.
- b) Se han clasificado los medios de cultivo más utilizados en microbiología clínica.
- 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.

Criterio 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 medios, las temperaturas y los tiempos de incubación de los principales tipos de pruebas bioquímicas de identificación.
- b) Se han descrito los protocolos de identificación de los principales grupos bacterianos.
- c) Se han realizado las pruebas individuales bioquímicas más significativas en la identificación presuntiva.
- d) Se han realizado las pruebas bioquímicas rápidas de identificación bacteriana.
- e) Se han utilizado sistemas multiprueba para la confirmación de los aislamientos.
- f) Se han realizado otras pruebas de identificación para otras bacterias de importancia clínica.
- g) Se han realizado técnicas de detección de ácidos nucleicos.
- h) Se han caracterizado, para cada protocolo, las pruebas inmunológicas y moleculares asociadas al diagnóstico.
- i) Se han realizado los estudios de sensibilidad solicitados, en función del tipo de bacteria aislada.
- j) 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 antifungigramas 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.
- j) Se han descrito medios de cultivo de formas parasitarias.
- k) Se han descrito técnicas de detección de antígenos, anticuerpos y ADN parasitarios.

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.

Duración: 126.

Contenidos básicos:

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.
  - Normas de seguridad biológica. Instalaciones.
- Identificación de los riesgos asociados a las técnicas microbiológicas.
  - Riesgos químicos, biológicos y radiactivos. Emergencias y accidentes. Normas de actuación.
  - Medidas generales y específicas de prevención y seguridad.
  - Equipos de seguridad y protección.
- Fuentes de contaminación. Aérea, parenteral, cutánea y mucosa entre otras.
- Gestión de la eliminación de residuos.
  - Tipos de residuos generados en el laboratorio. Documentación. Peligrosidad. Normas de eliminación.

Aplicación de técnicas de tinción y observación de microorganismos.

- Microorganismos.
  - Fundamentos de microbiología. Células eucariotas y células procariotas. Microorganismos saprófitos y parásitos.
  - Patogenicidad, virulencia, infectividad, adherencia y toxicidad. Modos de transmisión y mecanismos de defensa.
- Bacterias.
  - Características, estructura, multiplicación y necesidades elementales de las bacterias.
  - Taxonomía, diferenciación, agrupamiento y movilidad bacteriana.
- Técnicas de observación microscópica de microorganismos.
  - Examen en fresco.
  - Materiales y colorantes colorantes de uso en el laboratorio de microbiología.
  - Preparación de frotis y elaboración de distintos tipos de tinciones. Simple, vital y negativa. Tinciones diferenciales de Gram y de Ziehl entre otras. Tinciones estructurales y tinciones fluorescentes.
  - Observación al microscopio e interpretación de resultados.

Preparación de medios para el cultivo de microorganismos:

- Componentes de un medio de cultivo. Básicos, facilitadores e inhibidores entre otros.
- Tipos de medios.
  - Medios líquidos, sólidos y semisólidos.
  - Medios básicos, enriquecidos, selectivos, diferenciales, especiales y de transporte entre otros.
- Preparación de medios de cultivo.
  - Instrumental y componentes necesarios para su elaboración.
  - Protocolos de preparación de medios líquidos y sólidos.
  - Medios comerciales. Medios cromogénicos.

- Esterilización de medios de cultivo. Autoclavado.
- Control de esterilidad de los medios de cultivo.
- Medios de cultivo utilizados habitualmente en un laboratorio de microbiología. Conservación y almacenamiento.

Aplicación de técnicas de aislamiento y de recuento de microorganismos:

- Técnicas de siembra.
  - Siembra en placa por recuento, por aislamiento, por agotamiento, por inundación, por goteo y por rodamiento entre otras.
  - Siembra en tubo de agar en picadura y en superficie.
- Técnicas de inoculación. Técnicas de siembra en medio líquido.
- Técnicas de aislamiento. Métodos de resiembra y obtención de colonias.
- Incubación. Aeróbica y anaeróbica. En atmósfera enriquecida con CO<sub>2</sub>, microaerófila y en anaerobiosis.
- Descripción macroscópica de los cultivos.
  - Crecimiento en colonias y por turbidez.
  - Tipo y coloración de colonias.
  - Características hemolíticas del microorganismo.
- Técnicas de determinación del crecimiento. Recuento bacteriano. Contadores electrónicos, recuentos en cámara y turbidimetría, entre otras.

Aplicación de técnicas de identificación bacteriana:

- Pruebas de identificación bioquímica.
- Protocolo de aislamiento e identificación de cocos gram positivos.
- Protocolo de aislamiento e identificación de cocos gram negativos.
- Protocolo de aislamiento e identificación de bacilos gram positivos aerobios.
- Protocolo de aislamiento e identificación de bacilos gram negativos.
- Pruebas rápidas de identificación. Kits comerciales, sistemas multipruebas.
- Otras bacterias de importancia clínica: bacterias anaerobias. Micobacterias. Rickettsias, chlamydias y micoplasmas.
- Técnicas de identificación genotípicas.
- Detección de ácidos nucleicos y secuenciación del ADN.
- Técnicas Inmunológicas, identificación y cuantificación. Serotipado.
- Antibióticos. Resistencia y sensibilidad. Antibiogramas y tipos.

Aplicación de técnicas de identificación de hongos y parásitos:

- Hongos y parásitos de interés clínico. Características.
  - Técnicas de procesamiento de las muestras.
  - Medios de cultivo para hongos. Clasificación.
- Aislamiento e identificación de mohos y levaduras.
  - Identificación macro y microscópica.
  - Pruebas bioquímicas, inmunológicas y moleculares de identificación.
  - Métodos comerciales de identificación.
  - Antifúngicos, métodos de sensibilidad in vitro, antifungigrama.
- Técnicas de identificación de parásitos.
  - Observación microscópica de frotis de sangre, tejidos y heces. Reconocimiento de artefactos en heces.
  - Medios de cultivo de formas parasitarias.
  - Técnicas de detección de antígenos y ADN parasitario.
  - Técnicas inmunológicas para la detección de anticuerpos.

Identificación de virus:

- Características diferenciales de los virus. Ácidos nucleicos, cápsida y envoltura.
- Clasificación vírica y patología asociada. Virus ADN y virus ARN.
- Diagnóstico por el laboratorio de las infecciones víricas.
  - Procesamiento de muestras.
  - Cultivo de virus. Primarios, diploides y aneuploides. Efecto citopático.
- Otras técnicas diagnósticas.
  - Detección por técnicas inmunológicas, fluorescentes y de biología molecular.
  - Detección del genoma vírico. Tipación y detección de mutaciones.
  - Microscopía electrónica.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de realización de análisis microbiológicos y la identificación de parásitos en muestras biológicas humanas.

La realización de análisis microbiológicos y de parásitos en muestras biológicas incluye aspectos como:

- Observación de microorganismos al microscopio óptico.
- Preparación de medios de cultivo para proceder al aislamiento e identificación de los diferentes grupos de microorganismos.
- Pruebas de identificación bacteriana.
- Realización de análisis de identificación de hongos y parásitos.
- Identificación de virus.
- Realización de informes de resultados analíticos microbiológicos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorios clínicos.
- Laboratorios de investigación biosanitaria.
- Laboratorios de clínicas veterinarias.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- f) Aplicar protocolos para garantizar la calidad en todas las fases del proceso analítico.
- ñ) Aplicar procedimientos de análisis bioquímico, hematológico, microbiológico e inmunológico, para realizar determinaciones.
- 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».
- 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias, profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- c) Garantizar la calidad del proceso, asegurando la trazabilidad, según los protocolos establecidos.
- i) Realizar análisis microbiológicos en muestras biológicas y cultivos, según los protocolos de seguridad y protección ambiental.
- l) Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y personal, identificando la normativa aplicable.
- m) 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.
- ñ) 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.
- o) 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.
- p) 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.
- q) 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.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Preparación de materiales, instrumentos y equipos utilizados en el laboratorio de microbiología.
- Realización de análisis bacteriológicos teniendo en cuenta los medios de cultivo adecuados y las condiciones de incubación.
- Realización de análisis micológicos y parasitológicos.
- Realización de técnicas de identificación de microorganismos.
- Realización de técnicas utilizadas en el diagnóstico de enfermedades víricas.

MÓDULO PROFESIONAL: TÉCNICAS DE ANÁLISIS HEMATOLÓGICO.

EQUIVALENCIA DE CRÉDITOS ECTS: 10.

CÓDIGO: 1374.

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 descrito las características fisiológicas y fisicoquímicas de la sangre.
- b) Se han caracterizado los elementos formes en las extensiones de sangre.
- c) Se han preparado las extensiones siguiendo procedimientos manuales o automáticos.
- d) Se han seleccionado los métodos de fijación y tinción en función del estudio que hay que realizar.
- e) Se ha delimitado al microscopio óptico la zona ideal de estudio de la extensión.
- f) Se han utilizado criterios de clasificación celular para identificar células sanguíneas maduras en sangre periférica.
- g) 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 ha purgado y calibrado el aparato.
- d) Se han definido las formas de expresión de resultados y alarmas en los informes emitidos por el aparato.
- e) Se han caracterizado los parámetros más frecuentes de un hemograma.
- f) Se han definido sus valores de referencia.
- 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 plaquetaria, 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 plaquetaria.

- 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 caracterizado los procedimientos de obtención y procesamiento de las unidades de sangre.
- b) Se han descrito los criterios de aceptación y rechazo de donantes y de 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.

Duración: 126 horas.

Contenidos básicos:

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

- Fisiología, composición y características fisicoquímicas de la sangre.
- Características de las células sanguíneas. Hematíes, leucocitos y plaquetas.
- La extensión sanguínea. Características, zonas y artefactos.
  - Métodos de preparación y extensiones defectuosas.
- Tinciones hematológicas.
  - Tinción de May Grünwald-Giemsa, de reticulocitos y métodos de tinción rápida.
- Técnicas citoquímicas. Tinciones de peroxidasa, PAS, á-naftil estearasa y tinción de Perls.

- Examen de la extensión. Fórmula leucocitaria.
  - Manejo del microscopio óptico.
  - Valoración de la serie roja, blanca, plaquetas y células inmaduras en sangre periférica.
  - Estudio de las extensiones de médula ósea.
- Normas de seguridad y prevención de riesgos.

Manejo de equipos automáticos de análisis hematológico:

- Sistemas automáticos de recuento.
  - Métodos electrónicos por impedancia eléctrica y dispersión de la luz. Interpretación de resultados.
  - Citometría de flujo.
- El hemograma. Parámetros hematológicos básicos. Valores de referencia y significado clínico.
  - Purgado y calibrado de aparatos. Alarmas.
  - Recuento de serie roja. Índices eritrocitarios primarios y secundarios.
  - Recuento de serie plaquetaria. Volumen plaquetario medio.
  - Recuento de serie blanca y sus poblaciones.
  - Validación de informes. Informe de resultados y registro de incidencias.
- Terminología clínica.

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

- Caracterización de precursores eritropoyéticos.
- Estructura y fisiología eritrocitaria.
- Parámetros que evalúan la serie roja.
  - Hematocrito, VCM, HCM, CHCM y concentración de hemoglobina. RDW y HDW.
- Métodos de determinación.
  - Procedimientos manuales.
  - Autoanalizadores. Interpretación de citogramas, histogramas y alarmas del aparato.
- Alteraciones morfológicas de los hematíes.
  - Alteraciones del tamaño, de la forma y del color.
  - Inclusiones eritrocitarias. Presencia de parásitos.
- Anemias. Concepto. Clasificación morfológica y etiopatogénica.
- Pruebas de laboratorio utilizadas en el estudio de la anemia.
  - Hemograma, sideremia, transferrina, índice de saturación y ferritina sérica.
  - Determinación de vitamina B12, determinación de ácido fólico, homocisteína y ácido metilmalónico.
  - Determinación de LDH y bilirrubina indirecta.
  - Estudio de hemoglobinopatías. Método de cribado por HPLC y método de cuantificación por electroforesis.
- Informe de resultados.

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

- Caracterización de precursores inmaduros, stem cell, célula madre mieloide y célula madre linfoide.
  - Serie granulopoyética, monocítica y linfoide.
  - Trombopoyesis.
- Serie blanca. Métodos de determinación manuales y automáticos. Técnicas citoquímicas.
- Alteraciones morfológicas y cuantitativas de la serie blanca.
  - Leucocitosis, reacción leucemoide y leucopenia.
  - Granulación tóxica, disgranularidad, vacuolización, cuerpos Döhle, anomalía de Pelguer-Hüet, cromatina de Barr y bastones de Auer entre otras.
- Patologías asociadas a la serie blanca.
  - Procesos infecciosos, víricos, bacterianos y fúngicos.
- Procesos reactivos e inflamatorios agudos.
  - Síndromes mieloproliferativos crónicos.
  - Enfermedades neoplásicas de la sangre. Leucemias. Clasificación y diagnóstico por el laboratorio.
- Serie plaquetaria. Métodos de determinación manuales y automáticos.
- Alteraciones cuantitativas y cualitativas.
  - Trombopenias y trombocitosis.
  - Agregados plaquetarios, plaquetas displásicas y macrotrombocitos.
- Informe de resultados.

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

- Hemostasia clínica. Fases y factores plasmáticos asociados.
  - Fisiología de la hemostasia.
  - Anticoagulantes de laboratorio. Tipos. Características químicas y mecanismo de acción in vitro.
  - Muestras clínicas para valoración de la hemostasia y de la coagulación.
- Pruebas de valoración de la hemostasia primaria en el laboratorio.
  - Número de plaquetas, alteraciones plaquetarias y megatrombocitopenia.
  - Funcionalidad plaquetaria. Tiempo de sangría y agregación plaquetaria entre otros.
- Pruebas que estudian la coagulación y la fibrinólisis.
  - Tiempo de tromboplastina parcial activada (TTPA).
  - Tiempo de protrombina
  - Tiempo de trombina y reptilase.
  - Cuantificación del fibrinógeno y factores de la coagulación.
- Fibrinólisis.
  - Fundamento y pruebas de evaluación.
  - Dímero D, productos de degradación del fibrinógeno y cuantificación de los componentes del sistema fibrinolítico.
- Técnicas especiales en hemostasia.
  - Antitrombina III, proteína C, proteína S, factor V de Leyden, mutación G20210A de la protrombina y anticuerpos antifosfolípidos entre otros.
- Alteraciones de la hemostasia y la coagulación.
  - Patología hemorrágica, trastornos de la coagulación, patología trombótica y terapia antitrombótica.
- Control del tratamiento anticoagulante. Anticoagulantes orales.
- Evaluación de la tendencia trombótica. Grupos de riesgo.
- Informe y validación de resultados.
- Normas de seguridad y prevención de riesgos.

Aplicación de procedimientos para garantizar la hematocompatibilidad:

- Grupos sanguíneos. Pruebas de determinación.
  - Reacciones de hemaglutinación y factores que la afectan
  - Sistema ABO y sistema Rh.
  - Otros sistemas de grupo sanguíneo, sistema Kell, Duffy, Kidd, Lewis y MNS entre otros.
  - Determinación del grupo hemático y grupo sérico.
  - Determinación del Rh y del D débil.
- Anticuerpos irregulares. Pruebas de determinación.
  - Test de Coombs directo e indirecto.
- Estudios de compatibilidad.
  - Tipaje y escrutinio de la sangre a transfundir y del receptor.
  - Estudio de anticuerpos irregulares en el receptor.
  - Pruebas cruzadas.
- Validación e informe de los resultados.
- Prevención de riesgos según normativa vigente.

Preparación de hemoderivados:

- Organización y estructura del banco de sangre.
  - Centro de transfusión. Banco de sangre. Unidad de extracción.
- Donación de sangre. Criterios de selección y exclusión de donantes.
- Obtención, fraccionamiento y conservación de hemoderivados.
  - Aféresis. Obtención de PRP, PPP, plasma recuperado y crioprecipitados.
- Unidades.
  - Obtención de concentrado de hematíes y de plaquetas.
- Normas de registro, etiquetado y conservación de hemoderivados.
- Solicitud, confrontación de hemoderivados y datos del receptor. Trazabilidad de la sangre y derivados.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de realizar análisis hematológicos en muestras biológicas humanas y procedimientos de obtención de hemoderivados.

La función de realizar análisis hematológicos y procedimientos de obtención de hemoderivados incluye aspectos como:

- Preparar y examinar extensiones de sangre y médula ósea al microscopio óptico.
- Manejar aparatos automáticos de análisis hematológico.
- Aplicar técnicas para el estudio de la hemostasia y la coagulación.
- Preparar y distribuir hemoderivados.
- Aplicar técnicas inmunohematológicas para garantizar compatibilidades entre donante y receptor.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorios clínicos y de anatomía patológica.
- Bancos de sangre y centros de transfusión sanguínea.
- Laboratorios de investigación biosanitaria.
- Laboratorios de clínicas veterinarias.
- Laboratorios farmacéuticos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- 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.
- i) Aplicar procedimientos de puesta en marcha y mantenimiento para verificar el funcionamiento del equipo.
- k) Validar los datos obtenidos, según técnicas de tratamiento estadístico, para evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados.
- 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.
- 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.
- 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias, profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

- d) Verificar el funcionamiento de los equipos, aplicando procedimientos de calidad y seguridad.
- f) Evaluar la coherencia y fiabilidad de los resultados obtenidos en los análisis, utilizando las aplicaciones informáticas.
- j) Aplicar técnicas inmunológicas, seleccionando procedimientos en función de la determinación solicitada.
- k) Realizar técnicas de análisis hematológico, siguiendo los protocolos establecidos.
- l) Asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y personal, identificando la normativa aplicable.
- m) 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.
- o) 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.
- p) 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.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Obtención y examen al microscopio óptico de extensiones sanguíneas.
- Técnicas de recuento y cuantificación de componentes sanguíneos.
- Análisis de alteraciones frecuentes de las series roja, blanca y plaquetar.
- Realización de procedimientos para el estudio de la hemostasia y coagulación sanguínea.
- Realización de procedimientos para la identificación de grupos sanguíneos.
- Realización de procedimientos de obtención, conservación y distribución de hemoderivados.

MÓDULO PROFESIONAL: PROYECTO DE LABORATORIO CLÍNICO Y BIOMÉDICO.

EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 5.

CÓDIGO: 1375.

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 al 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 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 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 implementación.
- 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 han 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 la implementación.
- 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.

Duración: 30 horas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas, concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación de actividades, gestión de recursos y supervisión de la intervención.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en el sector público o privado, en cualquier empresa del ámbito de los análisis clínicos.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

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

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

**MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL.**

**EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 5.**

**CÓDIGO: 1376.**

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 han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.
- b) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.
- d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
- 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, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de 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 determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos 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 han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- 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 analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

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 enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- 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 supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

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 ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.

- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- 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 clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) 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.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) 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.
- f) 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.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno 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.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.
  - Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título, competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.
  - Mercado laboral: tasas de actividad, ocupación y paro.
  - Políticas de empleo.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - Definición del objetivo profesional individual.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.
  - Formación profesional inicial.
  - Formación para el empleo.
- Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.
  - El proceso de toma de decisiones.
  - El proyecto profesional individual.

- Proceso de búsqueda de empleo en el sector público. Fuentes de información y formas de acceso.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Métodos para encontrar trabajo.
- Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.
- Análisis de los procesos de selección.
- Aplicaciones informáticas.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

#### Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Concepto de equipo de trabajo.
  - Clasificación de los equipos de trabajo.
  - Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.
  - Tipos de metodologías para trabajar en equipo.
  - Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.
  - Técnicas de dirección de equipos.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en sector del laboratorio clínico y biomédico según las funciones que desempeñan.
- Equipos eficaces e ineficaces.
  - Similitudes y diferencias.
  - La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.
- La participación en el equipo de trabajo.
  - Diferentes roles dentro del equipo.
  - La comunicación dentro del equipo.
  - Organización y desarrollo de una reunión.
- Conflicto; características, fuentes y etapas.
  - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- El proceso de toma de decisiones en grupo.

#### Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
  - Relaciones Laborales.
  - Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.
  - Organismos que intervienen en las relaciones laborales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Derechos y Deberes derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones. Flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El Salario. Interpretación de la estructura salarial.
  - Salario Mínimo Interprofesional.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores/as.
  - Representación sindical y representación unitaria.
  - Competencias y garantías laborales.
  - Negociación colectiva.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.
- Conflictos laborales.
  - Causas y medidas del conflicto colectivo. La huelga y el cierre patronal.
  - Procedimientos de resolución de conflictos laborales.

#### Seguridad Social, empleo y desempleo:

- 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.
- Estudio de las Prestaciones de la Seguridad Social.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- 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.
- Riesgos específicos en el sector del laboratorio clínico y biomédico.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una «pyme».

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector del laboratorio clínico y biomédico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

m) 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.

n) 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.

ñ) 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.

o) 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.

p) 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.

q) 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.

r) 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.

s) 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.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector del laboratorio clínico y biomédico.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CVs), y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales debe permitir la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Asimismo, dicho análisis concretará la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.
- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.
- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender-haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

**MÓDULO PROFESIONAL: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA.**  
**EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 4.**  
**CÓDIGO: 1377.**

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 identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) 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.

- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pyme dedicada a los análisis clínicos.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de los análisis clínicos.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de los análisis clínicos, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.
- j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.
- k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.
- l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

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 han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme dedicada a los análisis clínicos.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa del ámbito de los análisis clínicos, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas de análisis clínicos, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme de análisis clínicos.
- j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.
- k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, 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 empresa.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de laboratorio clínico y biomédico en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una empresa.
- h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.
- i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una empresa u organización.
- b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- c) 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.
- d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de análisis clínicos.
- 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 de laboratorio clínico y biomédico, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
- h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.
- i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

Duración: 84 horas

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de laboratorio clínico y biomédico (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).
- Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme de laboratorio clínico y biomédico.
- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pyme de laboratorio clínico y biomédico.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa. La idea de negocio en el ámbito del análisis clínico y biomédico.
- Objetivos de la empresa u organización.
  - Estrategia empresarial.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.
  - Elección del producto y/o servicio para la empresa u organización simulada.
  - Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general de una pyme dedicada al análisis clínico y biomédico.
- Análisis del entorno específico de una pyme de análisis clínico y biomédico.
- Relaciones de una pyme dedicada al análisis clínico y biomédico con su entorno.
- Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.
- Relaciones de una pyme dedicada al análisis clínico y biomédico con el conjunto de la sociedad.
  - Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.
- Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una «pyme» u organización.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.

- Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa y organizaciones.
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme dedicada al análisis clínico y biomédico.
- Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Plan de empresa: Elección de la forma jurídica. Estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.
  - Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.
  - Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.
  - Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa dedicada al análisis clínico y biomédico.
- Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  - Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.
  - Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.
  - Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

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.

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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

ñ) 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.

r) 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.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de la industria de laboratorio clínico y biomédico, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.

- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector relacionado con los procesos de análisis clínico y biomédico.

- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.

- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de laboratorio clínico y biomédico y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender-haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

**MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.**

**EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 22.**

**CÓDIGO: 1378.**

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 han 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 necesarias 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.

Duración: 380 horas.

Orientaciones pedagógicas.

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 II

### DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL, POR CURSOS ACADÉMICOS, DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO CORRESPONDIENTE AL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO CLÍNICO Y BIOMÉDICO

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
1367. Gestión de muestras biológicas	128	4		
1368. Técnicas generales de laboratorio	288	9		
1369. Biología molecular y citogenética	256	8		

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
1370. Fisiopatología general	192	6		
1371. Análisis bioquímico			168	8
1372. Técnicas de inmunodiagnóstico			63	3
1373. Microbiología clínica			126	6
1374. Técnicas de análisis hematológico			126	6
1375. Proyecto de laboratorio clínico y biomédico			30	
1376. Formación y orientación laboral	96	3		
1377. Empresa e iniciativa emprendedora			84	4
1378. Formación en centros de trabajo			380	
Horas de libre configuración			63	3
TOTALES	960	30	1040	30

## ANEXO III

ORIENTACIONES PARA ELEGIR UN ITINERARIO EN LA MODALIDAD DE OFERTA PARCIAL PARA LAS ENSEÑANZAS CORRESPONDIENTES AL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO CLÍNICO Y BIOMÉDICO

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
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
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA	
1367. Gestión de muestras biológicas 1368. Técnicas generales de laboratorio	
1368. Técnicas generales de laboratorio 1369. Biología molecular y citogenética	
1371. Análisis bioquímico 1372. Técnicas de inmunodiagnóstico	
1372. Técnicas de inmunodiagnóstico 1373. Microbiología clínica 1374. Técnicas de análisis hematológico	
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
1376. Formación y orientación laboral 1377. Empresa e iniciativa emprendedora 1375. Proyecto de Laboratorio Clínico y Biomédico	

ANEXO IV

ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M <sup>2</sup> 30 ALUMNAS/OS	SUPERFICIE M <sup>2</sup> 20 ALUMNAS/OS
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de biología molecular y microbiología	100	80
Laboratorio de bioquímica y hematología	100	80

Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenadores</li> <li>- Pizarra digital con cañón</li> <li>- Pizarra blanca</li> <li>- Pantalla de proyección</li> <li>- Mesa de profesor con sillón</li> <li>- Programas de gestión de laboratorios clínicos y biomédicos y de tareas administrativas</li> <li>- Equipos ofimáticos</li> <li>- Escáner. Hardware y software necesario para el sistema CAD-CAM</li> <li>- PC portátil</li> <li>- Conexión wifi internet</li> <li>- Modelo anatómico, atlas y láminas anatómicas</li> <li>- Botiquín</li> <li>- Extintor de polvo polivalente</li> </ul>
Laboratorio de biología molecular y microbiología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cañón</li> <li>- Pantalla de proyección</li> <li>- Pizarra blanca</li> <li>- Ducha y lavaojos de seguridad</li> <li>- Modelo anatómico de extracción de sangre venosa y material audiovisual complementario</li> <li>- Ordenadores</li> <li>- Armario archivador para muestras</li> <li>- Microscopio con sistema de cámara digital, conexión a PC, pizarra digital, vídeo adaptado y mesa ad hoc</li> <li>- Microscopio de múltiples observadores (quintuple observación) con sistema de cámara digital y de proyección y mesa ad hoc</li> <li>- Armario seguridad guarda microscopios</li> <li>- Mesas de alumnos para microscopios</li> <li>- Cajas portaobjetos</li> <li>- Bateas porta preparaciones</li> <li>- Conexión wifi internet</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Laboratorio de biología molecular y microbiología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pipetas automáticas fijas y de volumen regulable de distintos volúmenes, mono y multicanal</li> <li>- Pipeteros de seguridad de distintos volúmenes</li> <li>- Microtubos y tubos falcon, eppendorf</li> <li>- Contador de células automático</li> <li>- Baños termostatados</li> <li>- Centrifuga clínica de sobremesa</li> <li>- Lupa</li> <li>- Frigorífico/congelador</li> <li>- Cabinas de seguridad para gases y tóxicos</li> <li>- Cabinas de flujo laminar y de seguridad biológico</li> <li>- Armario de seguridad para sustancias químicas</li> <li>- Centrifuga para eppendorf</li> <li>- Agitador orbital</li> <li>- Transiluminador UV</li> <li>- Termobloque</li> <li>- Sistema automatizado de extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas</li> <li>- Nanodrops</li> <li>- Equipo para electroforesis en gel</li> <li>- Termociclador</li> <li>- Termociclador en tiempo real</li> <li>- Equipo para PCR en tiempo real</li> <li>- Cariotipador con sistema informático y sistema de adquisición de imágenes en el microscopio</li> <li>- Secuenciador de ADN</li> <li>- Cámara de recuento celular</li> <li>- Microscopio invertido</li> <li>- Botiquín</li> <li>- Extintor de polvo polivalente</li> <li>- Armario vitrina con puertas de cristal</li> <li>- Estantería abierta a una cara</li> <li>- Unidad funcional mueble laboratorio (CF)</li> <li>- Encerado p-1 azul</li> <li>- Mesa de profesor c/ sillón (electrificada)</li> <li>- Columna desmineralizadora</li> <li>- Agitador magnético calefactado</li> <li>- Autoclave</li> <li>- Estufa de cultivo</li> <li>- Frigorífico</li> <li>- Termostato de inmersión</li> <li>- Microscopio triocular</li> <li>- Aspirador pipetas</li> <li>- Equipo contador colonias</li> <li>- Vidrio Anatomía Patológica/Citología III</li> <li>- Equipo de microscopia II</li> <li>- Citocentrífuga</li> <li>- Colección preparaciones citopatológicas</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Laboratorio de bioquímica y hematología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Armario vitrina con puertas de cristal</li> <li>- Cañón.</li> <li>- Pantalla de proyección</li> <li>- Pizarra digital con cañón</li> <li>- Pizarra blanca</li> <li>- Ordenadores</li> <li>- Armario archivador para muestras</li> <li>- Microscopio con sistema de cámara digital, conexión a PC, pizarra digital, vídeo adaptado y mesa ad hoc</li> <li>- Microscopio de múltiples observadores (quíntuple observación)) con sistema de cámara digital y de proyección y mesa ad hoc</li> <li>- Armario seguridad guarda microscopios</li> <li>- Mesas de alumnos para microscopios</li> <li>- Cajas portaobjetos</li> <li>- Bateas porta preparaciones</li> <li>- Conexión wifi internet</li> <li>- Medidor de pH de sobremesa con electrodo de referencia, de pH, Ion selectivo y de oxígeno, con software de comunicación</li> <li>- Centrifuga para eppendorf</li> <li>- Equipo para electroforesis en gel</li> <li>- Refractómetro clínico digital</li> <li>- Pipetas automáticas fijas y de volumen regulable de distintos volúmenes, mono y multicanal</li> <li>- Pipeteros de seguridad de distintos volúmenes</li> <li>- Coagulómetro</li> <li>- Contador de células automático</li> <li>- Baños termostatados</li> <li>- Cabinas de seguridad para gases y tóxicos</li> <li>- Armario de seguridad para sustancias químicas</li> <li>- Ducha y lavaojos de seguridad</li> <li>- Equipo y material para inmunofluorescencia indirecta</li> <li>- Microscopio de epifluorescencia</li> <li>- Disruptor celular- Multi Speed Vortex</li> <li>- Sistema de procesamiento automático de ELISA</li> <li>- Citómetro de flujo</li> <li>- Software y hardware para archivo digital de imágenes</li> <li>- Botiquín</li> <li>- Extintor de polvo polivalente</li> <li>- Armario con puertas de madera</li> <li>- Estantería abierta a una cara</li> <li>- Unidad funcional mueble laboratorio (CF)</li> <li>- Encerado p-1 azul</li> <li>- Mesa de profesor c/ sillón (electrificada)</li> <li>- Columna desmineralizadora</li> <li>- pH-metro digital portátil</li> <li>- Agitador magnético calefactado</li> <li>- Estufa de desecación</li> <li>- Frigorífico</li> <li>- Termostato de inmersión</li> <li>- Balanzas electrónicas</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Laboratorio de bioquímica y hematología	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrífuga</li> <li>- Equipo de microscopia II</li> <li>- Material vario diagnóstico clínico</li> <li>- Espectrofotómetro UV-Visible</li> <li>- Equipo electroforesis</li> <li>- Refractómetro clínico</li> <li>- Analizador hematológico</li> <li>- Cabina flujo laminar</li> <li>- Colección preparaciones hematológicas</li> <li>- Material instrumental</li> <li>- Material básico de laboratorio</li> <li>- Frigorífico/congelador</li> </ul>

## ANEXO V A)

**ESPECIALIDADES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE LABORATORIO CLÍNICO Y BIOMÉDICO**

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1367. Gestión de muestras biológicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos</li> <li>• Procesos Sanitarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
1368. Técnicas generales de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos</li> <li>• Procesos Sanitarios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
1369. Biología molecular y citogenética	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico</li> <li>• Procedimientos Sanitarios y Asistenciales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional</li> </ul>
1370. Fisiopatología general	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos</li> <li>• Procesos Sanitarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
1371. Análisis bioquímico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
1372. Técnicas de inmunodiagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional</li> </ul>
1373. Microbiología clínica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional</li> </ul>
1374. Técnicas de análisis hematológico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional</li> </ul>
1375. Proyecto de laboratorio clínico y biomédico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos de Diagnóstico Clínico y Ortoprotésico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesores Técnicos de Formación Profesional</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesos Diagnósticos Clínicos y Productos Ortoprotésicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
1376. Formación y orientación laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y Orientación Laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
1377. Empresa e iniciativa emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y Orientación Laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catedráticos de Enseñanza Secundaria</li> <li>• Profesores de Enseñanza Secundaria</li> </ul>

ANEXO V B)

TITULACIONES EQUIVALENTES A EFECTOS DE DOCENCIA

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Profesores de Enseñanza Secundaria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formación y Orientación Laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diplomado en Ciencias Empresariales</li> <li>Diplomado en Relaciones Laborales</li> <li>Diplomado en Trabajo Social</li> <li>Diplomado en Educación Social</li> <li>Diplomado en Gestión y Administración Pública</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procesos Sanitarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diplomado en Enfermería</li> </ul>

ANEXO V C)

TITULACIONES REQUERIDAS PARA LA IMPARTICIÓN DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES QUE CONFORMAN EL TÍTULO PARA LOS CENTROS DE TITULARIDAD PRIVADA O DE TITULARIDAD PÚBLICA, DE OTRAS ADMINISTRACIONES DISTINTAS A LA EDUCATIVA Y ORIENTACIONES PARA LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

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	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de Grado correspondiente, o aquellos que hayan sido declarados equivalentes

ANEXO V D)

TITULACIONES HABILITANTES 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

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	- 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 VI

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE LABORATORIO CLÍNICO  
Y BIOMÉDICO QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA

MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA
1370. Fisiopatología general 1376. Formación y orientación laboral 1377. Empresa e iniciativa emprendedora
MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y REQUIEREN ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRESENCIAL
1367. Gestión de muestras biológicas 1368. Técnicas generales de laboratorio 1369. Biología molecular y citogenética 1371. Análisis bioquímico 1372. Técnicas de inmunodiagnóstico 1373. Microbiología clínica 1374. Técnicas de análisis hematológico