

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

8476 *Orden ECD/1541/2015, de 21 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.*

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, actúa de conformidad con el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, que define en el artículo 9 la estructura de los títulos de formación profesional y de los cursos de especialización, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social e implanta el mencionado título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece que las Administraciones educativas desarrollarán el currículo de los títulos de formación profesional, a partir del currículo básico y en las condiciones establecidas en su artículo 6 bis.4. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso y según lo establecido por las Administraciones educativas, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley Orgánica.

El Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, en su Disposición derogatoria única, deroga el Real Decreto 551/1995, de 7 de abril, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico, establecido al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, los aspectos básicos del currículo y otros aspectos de la ordenación académica que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en este título, respetando el perfil profesional del mismo.

Las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea requieren que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros, incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en lengua inglesa, dando respuesta a lo dispuesto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando estos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del técnico superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

En el proceso de elaboración de esta orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud, dispongo:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Esta orden tiene por objeto determinar, a partir del currículo básico establecido en 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, el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al citado título.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

CAPÍTULO II

Currículo

Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, establecido en el Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, queda determinado en los términos fijados en esta orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, referido en el punto anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico, referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el anexo I de esta orden.

Artículo 4. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el «diseño para todas las personas» y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

Artículo 5. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

Artículo 6. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, es de 2000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el anexo II de esta orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso.

4. Se garantizará el derecho de matriculación de quienes hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma en los términos establecidos en el artículo 48.3 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

5. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

6. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de personas matriculadas a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de Formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

7. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de Formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, este se podrá organizar en otros periodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

8. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de Formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

Artículo 7. *Módulo profesional de proyecto.*

1. El módulo profesional de proyecto tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.
2. Con carácter general este módulo será impartido por el profesorado que ejerce la tutoría de formación en centros de trabajo.
3. El módulo profesional de proyecto se desarrollará durante el último periodo del ciclo formativo, compaginando la tutoría individual y la colectiva, de forma que, al menos, el 50% de la duración total se lleve a cabo de forma presencial y se complete con la tutoría a distancia en la que se emplearán las tecnologías de la información y la comunicación.
4. En todo caso y antes del inicio del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, el profesorado responsable deberá anticipar las actividades de enseñanza y aprendizaje que faciliten el desarrollo del módulo profesional de proyecto.
5. La evaluación de este módulo profesional quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo, incluido el de Formación en centros de trabajo.

Artículo 8. *Enseñanza bilingüe.*

1. El currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada al menos en dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo. Estos módulos se impartirán por el profesorado con atribución docente en los mismos y que, además, posea la habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas.
2. Al objeto de garantizar que la enseñanza bilingüe se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada, se elegirán módulos profesionales de ambos cursos.
3. Los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los señalados el anexo III.
4. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en tres horas semanales para el conjunto de los módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas, en su horario individual, al menos tres horas semanales para su preparación. Estas horas tendrán el mismo carácter que las horas lectivas.
5. Con carácter excepcional y de forma transitoria hasta el año 2020, cuando el profesorado con atribución docente no cuente con el nivel de inglés exigido en estos módulos profesionales, compartirá un total de tres horas semanales para el conjunto de los módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso con un profesor o una profesora de la especialidad de inglés. En este supuesto, la programación de dichos módulos incluirán, al menos, una unidad de trabajo o didáctica que se desarrollará exclusivamente en lengua inglesa y el resto de unidades didácticas incorporarán actividades de enseñanza aprendizaje impartidas exclusivamente en inglés en ese tiempo asignado.
6. Con carácter excepcional, y para quienes lo soliciten, en el caso de alumnos o de alumnas con discapacidad que puedan presentar dificultades en su expresión oral (parálisis cerebral, sordera...) se establecerán medidas de flexibilización y/o alternativas en el requisito de impartición de módulos en lengua inglesa, de forma que puedan cursar todas las enseñanzas de los módulos profesionales en su lengua materna.

CAPÍTULO III

Profesorado, espacios y equipamientosArtículo 9. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta orden, así como las titulaciones equivalentes a efectos de docencia, son las recogidas respectivamente en los anexos III A y III B del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.6 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, en centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir, se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. 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:

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.

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 sea necesario justificar mediante la experiencia laboral que, al menos durante 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:

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.

En el caso de quienes trabajan por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

Artículo 10. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional, para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza, son los establecidos en el anexo IV de esta orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, así como la normativa sobre igualdad de oportunidades, «diseño para todas las personas» y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

CAPÍTULO IV

Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzasArtículo 11. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

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

Artículo 12. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 13. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo I del título IV del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas para cumplir lo dispuesto en el artículo 41 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y a distancia, de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Habilitación lingüística del profesorado de enseñanza bilingüe.*

El profesorado que vaya a impartir docencia en lengua inglesa deberá estar en posesión, antes de la fecha de inicio de cada curso académico, de la habilitación lingüística correspondiente, a cuyo efecto el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte llevará a cabo un procedimiento de habilitación antes del comienzo de cada curso.

Disposición adicional tercera. *Formación del profesorado de enseñanza bilingüe.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación programarán cursos y actividades de formación en lengua inglesa destinados a todo el profesorado de formación profesional que vaya a impartir docencia en módulos profesionales susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa, quienes tendrán la obligación de asistir a los mismos hasta que consigan la habilitación requerida. Estas medidas serán aplicables, al menos, hasta el año 2020.

La formación que se oferte será de tres tipos:

- a) Formación intensiva, mediante un curso realizado, preferentemente en la modalidad presencial, durante el mes de septiembre.
- b) Formación de larga duración a lo largo del año escolar, mediante un curso que combine la forma presencial y en línea, que se realizará fuera del horario de obligada permanencia en el centro formativo. Durante el periodo de realización del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, este curso se intensificará y se realizará, en lo posible, dentro del horario de obligada permanencia en el centro.
- c) Formación en país anglófono, mediante cursos, que a ser posible incluirán visitas culturales y a instituciones y asistencia a conferencias, y que se realizará al final del curso una vez finalizadas las actividades escolares en los centros formativos.

Disposición transitoria única. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2014-2015, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico, establecido por el Real Decreto 539/1995, de 7 de abril, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso del mencionado título, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho periodo, en el curso escolar 2017-2018, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

2. Al alumnado que, al finalizar el curso escolar 2014-2015, no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico, establecido por el Real Decreto 539/1995, de 7 de abril, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

3. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2015-2016, no cumpla las condiciones requeridas para obtener el título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico, establecido por el Real Decreto 539/1995, de 7 de abril, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de Formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumnado que transcurrido dicho periodo no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 771/2014, de 12 de septiembre, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo.

Disposición final primera. *Aplicación de la orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta orden.

Disposición final segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2015-2016 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Real Decreto 539/1995, de 7 de abril, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico.

2. En el curso 2016-2017 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Real Decreto 539/1995, de 7 de abril, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de Diagnóstico Clínico.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

Esta orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 21 de julio de 2015.–El Ministro de Educación, Cultura y Deporte, Íñigo Méndez de Vigo y Montojo.

ANEXO I

Módulos profesionales

1. Módulo profesional: Gestión de muestras biológicas

Código: 1367.

Contenidos:

a) Análisis de la estructura organizativa del sector sanitario:

Sistemas sanitarios. Tipos. Sistemas sanitarios en España.

Legislación relativa a la Ley de Ordenación de las Profesiones Sanitarias: Ley General de Sanidad.

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

Funciones de los técnicos de laboratorio clínico.

Funciones de los técnicos de anatomía patológica.

Economía sanitaria y calidad en la prestación del servicio.

b) Identificación de la documentación del laboratorio:

Recepción, registro y clasificación de las muestras.

Sistemas informáticos de gestión de la documentación.

Documentos de normativa bioética.

Ley Orgánica de Protección de Datos. Consentimiento informado.

Registro y archivo de documentación gráfica.

Presupuestos, contratación y administración de suministros y control del almacén.

- c) Identificación de muestras biológicas:
- Muestras biológicas.
 - Muestras líquidas.
 - Muestras de tejidos.
 - Muestras citológicas.
 - Características anatómicas de la región de extracción.
- Sustancias analizables:
- Análisis cualitativo y cuantitativo:
- Variabilidad preanalítica del paciente.
 - Errores en la manipulación preanalítica.
 - Género. Salud y enfermedad.
- d) Realización de la recogida, según protocolo de la unidad, y distribución de muestras biológicas habituales:
- Materiales utilizados para la extracción de muestras.
- Muestras sanguíneas:
- Tipos de muestras sanguíneas.
 - Técnicas de extracción sanguínea. Extracción venosa en modelo anatómico.
 - Anticoagulantes.
- Muestras no sanguíneas:
- Muestra de orina.
 - Muestras de origen digestivo.
 - Muestras del aparato reproductor masculino y femenino. Citología ginecológica.
 - Mama: secreciones y punciones.
 - Citología intraoperatoria por impronta.
 - Exudados para análisis microbiológico-parasitológico.
 - Muestras cutáneas para el estudio de micosis: piel, pelo y uñas.
- Técnicas de soporte vital básico.
- e) Realización de la recogida, según protocolo de la unidad, y distribución de muestras obtenidas mediante procedimientos invasivos o quirúrgicos:
- Obtención de muestras en estructuras y vísceras anatómicas:
- Aguja fina (PAAF) y aguja gruesa (BAG).
 - Pistola de punciones (cameco).
 - Impronta y raspado.
- Recursos tecnológicos de imagen para la obtención de muestras.
- Tipos de muestras obtenidas mediante procedimientos invasivos o quirúrgicos:
- Líquido cefalorraquídeo (LCR).
 - Líquidos serosos y exudados.
 - Muestras del tracto respiratorio.
- Muestras obtenidas de animales de experimentación.
- Muestras del biobanco.
- Proceso de prestación del servicio. Protocolos de actuación de la unidad.

f) Selección de técnicas de conservación, almacenaje, transporte y envío de muestras:

Criterios de conservación de las muestras: factores que afectan a la conservación de las muestras.

Métodos de conservación de las muestras:

Métodos químicos.

Métodos físicos.

Sistemas de envasado, transporte y envío. Normativa vigente.

Registro, codificación e identificación de la muestra para el transporte.

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

Reactivos químicos, radiactivos y biológicos. Almacenaje. Sustancias químicas incompatibles.

Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos, radiactivos y biológicos:

Cabinas de gases y de bioseguridad.

Manipulación de productos.

Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio.

Gestión de residuos. Normativa vigente.

Determinación de las medidas de prevención y protección personal.

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

Organización del trabajo preventivo. Rutinas básicas.

Documentación: recogida, elaboración y archivo.

2. Módulo profesional: Técnicas generales de laboratorio

Código: 1368.

Contenidos:

a) Clasificación de materiales, equipos básicos y reactivos:

Tipos de materiales y utilización:

Material volumétrico.

Micropipetas.

Utensilios básicos de laboratorio y su utilización.

Limpieza, desinfección y esterilización del material de laboratorio.

El agua de laboratorio.

Reactivos químicos en el laboratorio clínico y anatomopatológico:

Clasificación y etiquetado.

Manejo, conservación y almacenaje.

Fichas de seguridad.

Equipos básicos utilizados en el laboratorio.

Uso eficiente de los recursos.

Procedimientos normalizados de trabajo.

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

Reactivos químicos, radiactivos y biológicos. Almacenaje. Sustancias químicas incompatibles.

- Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos, radiactivos y biológicos:
- Cabinas de gases y de bioseguridad.
 - Manipulación de productos.
- Prevención de riesgos relativos a equipos de laboratorio.
- Gestión de residuos. Normativa vigente.
 - Determinación de las medidas de prevención y protección personal.
 - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Plan de emergencia.
 - Organización del trabajo preventivo. Rutinas básicas.
 - Documentación: recogida, elaboración y archivo.
- c) Realización de disoluciones y diluciones:
- Medidas de masa mediante balanza de precisión:
- Fundamento y reglas de uso.
 - Exactitud, precisión, sensibilidad y capacidad de carga.
- Medidas de volumen mediante material volumétrico:
- Utilización del material volumétrico.
 - Exactitud y precisión.
- Cálculo y preparación de disoluciones:
- Modo de expresión de la concentración. Cálculo y unidades.
 - Preparación de disoluciones.
- Cálculo y preparación de diluciones: concepto y formas de expresión. Preparación de diluciones seriadas y no seriadas.
- Métodos electroquímicos: el pHmetro:
- Tipos de electrodos.
 - Calibrado, medida y mantenimiento.
- Valoraciones ácido-base. Preparación de soluciones amortiguadoras.
- d) Aplicación de procedimientos de separación de sustancias:
- Métodos básicos de separación. Filtración, decantación y centrifugación.
- Métodos de separación electroforética:
- Aplicación de técnicas electroforéticas.
 - Preparación de equipos, reactivos y mantenimiento.
- Interpretación de resultados de análisis instrumental:
- Tratamiento estadístico de los resultados para el control de calidad.
 - Redacción digital de informes.
- e) Realización de la valoración técnica de la coherencia y la fiabilidad de los resultados:
- Conceptos estadísticos básicos: media, desviación estándar, coeficiente de variación y regresión.
 - Control de calidad en la fase analítica. Material de calibración y control.
 - Serie analítica: tipos de error.
 - Representaciones gráficas de control de calidad.
 - Criterios de aceptación o rechazo.

- f) Realización de técnicas de microscopía y digitalización de imágenes:
- Componentes básicos de un microscopio óptico y un equipo fotográfico.
Técnicas de microscopía óptica de luz transmitida. Fundamento y aplicación de cada una de ellas.
Técnicas de microscopía de fluorescencia. Aplicaciones y ventajas de cada técnica.
Técnicas de microscopía electrónica. Fundamento y aplicación.
Técnicas de microscopía de barrido de sonda. Fundamento y aplicación.
Técnicas fotográficas macroscópicas, microscópicas y ultramicroscópicas.
Sistemas de captación, procesado y archivo de imágenes digitales:
- Cámara fotográfica y videocámara digitales.
 - Escáner de preparaciones.
 - Programas de procesamiento de imágenes y almacenamiento en archivo digital.
- Telepatología estática.
Estándares para la transferencia de imágenes e información asociada.
- g) 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.
Trazabilidad.
Normas de calidad en el laboratorio: normas ISO y normativa BPL.
Documentos de la calidad.
Certificación y acreditación del laboratorio.
Auditoría y evaluación de la calidad.
3. Módulo profesional: Biología molecular y citogenética
- Código: 1369.
Contenidos:
- a) Caracterización de los procesos que se realizan en los laboratorios de citogenética y biología molecular:
- Organización y funciones del laboratorio de citogenética y cultivo celular. Materiales y equipo básico.
Organización y funciones del laboratorio de biología molecular. Materiales y equipo básico.
Normas de manipulación del material estéril. Técnica aséptica.
Seguridad en los laboratorios de citogenética y biología molecular. Eliminación de residuos peligrosos.
Uso eficiente de los recursos.
- b) Realización de cultivos celulares:
- Tipos de cultivo celular en citogenética: líquido amniótico, velloso corial y sangre periférica. Tipos de células. Medios de cultivo.
Técnicas de obtención, mantenimiento y propagación de cultivos.
Determinación del número y viabilidad celular.
Contaminación en los cultivos celulares.
- c) Aplicación de técnicas de análisis cromosómico:
- Técnica de obtención de extensiones cromosómicas. Cultivo y sacrificio celular.
Métodos de tinción y bandeado cromosómico: patrones de identificación.
Nomenclatura citogenética.
Automatización del análisis citogenético.
Alteraciones cromosómicas: numéricas y estructurales.

- Diagnóstico prenatal: métodos y aplicaciones.
Citogenética y cáncer.
- d) Aplicación de técnicas de extracción de ácidos nucleicos:
- Características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos.
 - Propiedades físicas relacionadas con las técnicas de biología molecular: densidad, desnaturalización, absorbancia, cinética de renaturalización e hibridación.
 - Endonucleasas de restricción y otras enzimas asociadas a los ácidos nucleicos.
 - Mutaciones y polimorfismos.
 - Técnicas de extracción de ADN en sangre periférica, biopsias y tejidos.
 - Extracción de ARN.
 - Sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos.
- e) Aplicación de técnicas de PCR y electroforesis al estudio de los ácidos nucleicos:
- Técnicas de PCR y variantes: PCR multiplex, RT-PCR, PCR nested y PCR a tiempo real.
 - Técnicas de electroforesis en gel.
 - Técnicas de visualización de fragmentos e interpretación de resultados.
 - Aplicaciones diagnósticas y forenses de las técnicas de PCR.
- f) Aplicación de técnicas de hibridación con sonda:
- Tipos de sonda y tipos de marcaje.
 - Procedimiento de hibridación: fases.
 - Técnicas de transferencia e hibridación de ácidos nucleicos en soporte sólido: Southern y Northern blot. Microarrays.
 - Técnicas de hibridación en cromosomas y tejidos:
 - FISH y variantes.
 - HGC (hibridación genómica comparada).
 - FINCTION.
- g) Determinación de métodos de clonación y secuenciación del ADN:
- Clonación: componentes y fases del procedimiento de clonación.
 - Bioinformática: análisis de bases de datos de ADN y proteínas.
 - Métodos de secuenciación de ADN:
 - Métodos de secuenciación manual.
 - Secuenciación automática.
 - Pirosecuenciación.
 - Otros análisis realizados con el secuenciador:
 - Análisis de fragmentos.
 - MLPA (dosis génica).
 - Aplicación de las técnicas de biología molecular en el diagnóstico clínico:
 - Diagnóstico prenatal y preimplantacional.
 - Diagnóstico de enfermedades neurodegenerativas, cardiovasculares y metabólicas.
 - Neoplasias. Diagnóstico y pronóstico.
 - Diagnóstico microbiológico.
 - Aplicaciones de las técnicas de biología molecular en medicina legal y forense.

4. Módulo profesional: Fisiopatología general

Código: 1370.

Contenidos:

a) Reconocimiento de la estructura y organización general del organismo humano:

Análisis de la estructura jerárquica del organismo.

Citología.

Histología: componentes, características y función de los tejidos.

Clasificación de los sistemas y aparatos del organismo.

Topografía corporal:

Terminología de dirección y posición.

Regiones y cavidades corporales.

b) Identificación del proceso de desarrollo de la enfermedad:

El proceso patológico.

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

Cambios adaptativos.

Lesiones celulares reversibles e irreversibles.

Semiología. Síntomas y signos.

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

Clínica de la enfermedad. Diagnóstico. Pronóstico. Tratamiento.

Grupos de enfermedades.

Procedimientos diagnósticos:

Análisis clínicos.

Determinación de la actividad eléctrica.

Técnicas de diagnóstico a través de la imagen.

Estudio citológico y anatomopatológico.

Recursos terapéuticos.

Terminología clínica.

c) Reconocimiento de los trastornos del sistema inmunitario:

Inmunidad natural y específica: Antígenos y anticuerpos.

Células del sistema inmunitario.

Citocinas.

Antígenos de histocompatibilidad.

Trastornos del sistema inmunitario:

Reacciones de hipersensibilidad.

Enfermedades autoinmunes.

Síndromes de deficiencia inmunológica.

Inmunización activa y pasiva.

d) Identificación de las características de las enfermedades infecciosas:

Agentes infecciosos:

Transmisión y diseminación de agentes infecciosos.

Cadena infecciosa.

Mecanismos de lesión de los microorganismos.

La respuesta inflamatoria. Componentes.

Inflamación aguda. Patrones morfológicos de la inflamación aguda:

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

Inflamación crónica y cicatrización.

Principales enfermedades infecciosas humanas:

- Infecciones gastrointestinales.
- Infecciones respiratorias víricas y bacterianas.
- Infecciones oportunistas.
- Enfermedades de transmisión sexual.

Terapéutica infecciosa.

e) Identificación del proceso de desarrollo tumoral:

Clasificación y epidemiología de las neoplasias.

Bases moleculares del cáncer:

- Oncogenes.
- Genes supresores del cáncer.

Biología del crecimiento tumoral.

Agentes carcinógenos:

- Químicos.
- Radiación.
- Virus oncogénicos.

Defensas frente a tumores. Antígenos tumorales. Inmunovigilancia.

Manifestaciones locales y generales de los tumores: efectos del tumor en el organismo.

Gradación y estadificación del tumor.

Prevención, diagnóstico y tratamiento:

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

Neoplasias malignas más frecuentes.

f) Reconocimiento de las manifestaciones de enfermedades:

Fisiopatología respiratoria:

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

Enfermedades cardiocirculatorias:

- Fisiología cardiocirculatoria.
- Manifestaciones cardíacas y vasculares. Insuficiencia cardíaca.

Enfermedades neurológicas y de los órganos de los sentidos:

- Fisiología neurológica y de los órganos de los sentidos
- Manifestaciones neurológicas y de los órganos de los sentidos.

Trastornos del aparato digestivo:

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

Patología renal y de vías urinarias:

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

g) Reconocimiento de trastornos hemodinámicos y vasculares:

Hemostasia y coagulación:

Hemostasia normal.
Cascada de la coagulación.

Formación de trombos y émbolos.
Trombosis arterial y venosa.
Fisiopatología del edema.
Repercusiones del bloqueo del riego. Infarto:

Clases de infartos.
Factores que influyen en la aparición de un infarto.

Patologías relacionadas con alteraciones del flujo sanguíneo:

Cardiopatía isquémica.
Tromboembolia pulmonar.
Accidentes cerebrovasculares.

Hipertensión arterial.

h) Reconocimiento de trastornos de la alimentación y el metabolismo:

Alimentación y nutrición.
Hormonas. Alteraciones endocrinas más frecuentes.
Fisiopatología de la alimentación:

Déficits nutricionales, vitamínicos y minerales.
Obesidad.

Fisiopatología del metabolismo de la glucosa:

Metabolismo y regulación hormonal de la glucosa.
Patología del metabolismo de los carbohidratos.
Diabetes. Hipoglucemia.
Pruebas diagnósticas.

Alteraciones del metabolismo de los lípidos:

Lipoproteínas.
Metabolismo y transporte de los lípidos.
Aterogénesis.
Dislipemias.

Fisiopatología de la reproducción.

Regulación hormonal de la reproducción.
Patología de la reproducción.
Pruebas diagnósticas.

5. Módulo profesional: Análisis bioquímico
- Código: 1371.
Contenidos:
- a) Aplicación de técnicas utilizadas en el laboratorio de bioquímica clínica:
- Espectrometría de absorción molecular:
- Ley de Lambert-Beer.
 - Componentes de los equipos. Averías o disfunciones más frecuentes.
- Espectrometría de emisión atómica.
Espectrometría de absorción atómica.
Espectrometría de luminiscencia:
- Espectrometría de fluorescencia molecular.
 - Espectrometría de quimioluminiscencia molecular.
- Espectrometría de masas.
Espectrometría de dispersión de la radiación:
- Turbidimetría.
 - Nefelometría.
- Refractometría de líquidos.
Fotometría de reflectancia. Química seca.
Cromatografía:
- Cromatografía plana.
 - Cromatografía en columna: cromatografía de gases y cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).
- Osmometría.
Automatización:
- Descripción de grandes sistemas automáticos. Manejo.
 - Funciones del técnico en el control, manejo y mantenimiento de los equipos modulares.
- Uso eficiente de los recursos.
- b) Análisis de magnitudes bioquímicas relacionadas con el metabolismo de principios inmediatos:
- Patrones de alteración del metabolismo hidrocarbonado:
- Determinaciones. Glucemia basal, test de tolerancia oral a la glucosa, hemoglobina glicosilada, fructosamina.
- Patrones de alteración del metabolismo de lípidos y lipoproteínas:
- Determinaciones. Colesterol total, triglicéridos, HDL, LDL, VLDL.
- Patrones de alteración del metabolismo de proteínas:
- Determinaciones: proteínas totales, albúmina, troponinas, péptidos natriuréticos, mioglobina y apoproteínas.
 - Separación de proteínas plasmáticas.
 - Cuantificación de fracciones.

c) Análisis de magnitudes bioquímicas relacionadas con los productos finales del metabolismo:

Compuestos nitrogenados no proteicos. Urea y creatinina. Determinaciones. Aclaramientos. Aminoácidos. Amonio.

Cuerpos cetónicos.

Determinación de bilirrubina total, directa e indirecta. Patrones de alteración.

Ácido láctico y pirúvico.

Alteraciones del metabolismo de las purinas: determinación de ácido úrico.

d) Determinación de enzimas:

Utilidad de la determinación enzimática en el diagnóstico clínico.

Enzimas. Fisiología y cinética enzimática. Clasificación de las enzimas. Determinación de la actividad enzimática.

Isoenzimas. Determinación.

Patrones de alteración enzimática:

Enzimas asociadas a los principales síndromes hepáticos.

Enzimas asociadas a patologías pancreáticas.

Enzimas asociadas a patologías cardíacas.

Enzimas asociadas a patologías musculares.

Otros patrones de alteración enzimática.

e) Realización de técnicas de estudio de muestras de orina:

Estudio de la orina. Fisiopatología de la orina.

Examen físico de la orina.

Examen bioquímico de la orina:

Determinación de anormales mediante química seca.

Patrones de alteración.

Determinación de sustancias eliminadas por orina: cualitativas y cuantitativas (orina de: 8, 12 y 24 horas).

Cálculo del aclaramiento de creatinina.

Análisis microscópico del sedimento urinario:

Células.

Cilindros.

Cristales.

Patrones de alteración.

Análisis de cálculos urinarios.

f) Caracterización de las determinaciones en heces y otros líquidos corporales:

Estudio de la función digestiva:

Síndromes de malabsorción.

Pruebas de laboratorio para el estudio de la función digestiva.

Determinación de sustancias eliminadas por heces.

Determinación de la presencia de sangre en heces.

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

Técnicas de reproducción asistida. Seminograma.

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

Examen físico, químico y citológico.

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

Equilibrio hidroelectrolítico:

Patrones de alteración del EHE.
Alteraciones de la osmolalidad. Determinación de la osmolalidad.
Electrolitos de interés diagnóstico.
Alteraciones del sodio y potasio.
Trastornos del metabolismo del calcio y del fósforo.
Electrodos selectivos para compuestos iónicos.
Determinación de electrolitos.

Patrones de alteración del EAB:

Patrones de alteración de gases en sangre.
Determinación de gases en sangre. Gasometría.

Determinaciones a la cabecera del paciente (POCT).

h) Caracterización de las determinaciones indicadas en estudios especiales:

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

Determinación de marcadores tumorales.

Monitorización de fármacos. Fármacos incluidos habitualmente en programas de monitorización.

Detección y cuantificación de drogas de abuso y otros tóxicos.

Embarazo y neonatología:

Diagnóstico bioquímico de embarazo.
Screening y diagnóstico prenatal.
Marcadores bioquímicos.
Detección precoz de enfermedades endocrino-metabólicas en el recién nacido.

Pruebas de fecundación.

Protocolo del estudio de cálculos biliares.

6. Módulo profesional: Técnicas de inmunodiagnóstico

Código: 1372.

Contenidos:

a) Aplicación de técnicas basadas en reacciones antígeno-anticuerpo secundarias:

Técnicas de aglutinación: directas e indirectas. Técnicas de la inhibición de la aglutinación.

Técnicas de precipitación en medio líquido: inmunoturbidimetría e inmunonefelometría.

Técnicas de precipitación en gel: inmunofijación.

Técnicas de fijación del complemento.

Diagnóstico y seguimiento serológico de las enfermedades infecciosas.

b) Aplicación de técnicas basadas en reacciones antígeno-anticuerpo primarias:

Clasificación de inmunoensayos:

Competitivos y no competitivos.
Homogéneos y heterogéneos.

Representación de datos y obtención de resultados.

Sistemas de amplificación de señales.

Enzimoimmunoensayos homogéneos. Inmunoensayo enzimático multiplicado (EMIT).
Enzimoimmunoensayos heterogéneos. Ensayo de inmunoadsorción ligado a enzimas (ELISA):

Competitivos.
No competitivos.

Radioinmunoensayos.
Fluoroimmunoensayos: enzimoimmunoensayo microparticulado (MEIA).
Inmunoensayos quimioluminiscentes.
Tests inmunocromatográficos.
Técnicas de inmunofluorescencia.
Técnica western blot.

c) Detección de autoanticuerpos:

Enfermedades autoinmunes y anticuerpos asociados:

Endocrinas. Lupus eritematoso diseminado. Renales. Cutáneas. Intestinales.

Anticuerpos organoespecíficos.
Anticuerpos no organoespecíficos:

Antinucleares. Anti-DNA nativo. Antihistonas. Factor reumatoide. Antifosfolípidos.
Anticardiolipina. Anti-CCP.

Determinación de autoanticuerpos por inmunofluorescencia indirecta: patrones de fluorescencia.

Determinación de autoanticuerpos mediante ELISA.

d) Aplicación de técnicas de estudio de hipersensibilidad:

Técnicas para el diagnóstico de alergias:

Determinación de Ig. E total.
Determinación de Ig. E específica.
Test de activación de basófilos (TAB) por citometría.
Test de liberación de histamina por fluorometría.

Evaluación de la hipersensibilidad retardada.

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

Preparación de suspensiones celulares.
Funcionamiento de un citómetro de flujo:

Estructura de un citómetro de flujo.
Puesta a punto del citómetro: calibración del láser.
Control de calidad.
Mantenimiento preventivo del citómetro.
Análisis de datos.

Aplicaciones de la citometría de flujo:

Determinación de poblaciones celulares en sangre periférica.
Fenotipaje de leucemias y linfomas.
Fenotipaje de otras poblaciones celulares.
Cuantificación de moléculas.

Otras técnicas de separación celular:

Separación celular inmunomagnética.
Técnicas de inmunotoxicidad.

f) Valoración de la funcionalidad de la inmunidad celular:

Técnicas de separación de linfocitos por centrifugación en gradiente de Ficoll.
Estudio de la funcionalidad de los linfocitos B.
Estudio de la funcionalidad de los linfocitos T: estudios de proliferación de linfocitos en respuesta a mitógenos.

Cuantificación de subpoblaciones de linfocitos T.

Estudio de las células fagocíticas:

Reducción del nitroblue tetrazolium.
Utilización de bacterias marcadas para la valoración de la actividad bactericida.
Ensayos de quimiotaxis.

Estudio de las alteraciones del complemento:

Cuantificación de las fracciones C3 y C4.
Análisis de la vía clásica.

g) Aplicación de estudios de tipificación HLA:

Moléculas MHC.

Estudios de histocompatibilidad:

Técnicas de tipificación serológica HLA. Microlinfocitotoxicidad.
Pruebas cruzadas (cross match).
Detección de anticuerpos citotóxicos anti-HLA.

Aplicaciones de los estudios de histocompatibilidad:

Trasplantes de órganos.
Estudios de paternidad.
Estudios antropológicos.

7. Módulo profesional: Microbiología clínica

Código: 1373.

Contenidos:

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

Normativa sobre la prevención del riesgo biológico.
Clasificación de los microorganismos en grupos de riesgo.
Niveles de seguridad y medidas de contención: cabinas de seguridad biológica.
Identificación de los riesgos asociados a las técnicas realizadas en el laboratorio de microbiología clínica:

Determinación de las medidas de prevención.
Equipos de protección individual.

Gestión de la eliminación de residuos:

Tipos de residuos generados en un laboratorio de microbiología clínica.
Procedimientos de eliminación de residuos.

- b) Aplicación de técnicas de tinción y observación de microorganismos:
- Microorganismos: concepto, tipos y taxonomía.
Bacterias: morfología y agrupación. Estructura bacteriana.
Técnicas de observación microscópica de microorganismos:
- Examen en fresco. Simple. Gota pendiente.
 - Preparación de frotis bacteriano. Muestra líquida. Muestra sólida.
 - Técnicas de tinción y tipos. Negativa. Simple. Tinción de Gram. Ziehl-Neelsen.
 - Cápsulas. Esporas.
- c) Preparación de medios para el cultivo de microorganismos:
- Componentes de un medio de cultivo.
Tipos de medios: generales, diferenciales, selectivos y enriquecidos, entre otros.
Preparación de medios de cultivos: líquidos, sólidos y semisólidos en tubo (agar inclinado). Medios en placa.
Medios de cultivo utilizados habitualmente en un laboratorio de microbiología.
- d) Aplicación de técnicas de aislamiento y de recuento de microorganismos:
- Técnicas de siembra: en medio líquido, en medio sólido o en medio semisólido.
Técnicas de inoculación.
Técnicas de aislamiento: estría simple, estría múltiple. Cuatro cuadrantes.
Incubación: aeróbica y anaeróbica.
Crecimiento bacteriano.
Descripción macroscópica de los cultivos.
Técnicas de determinación del crecimiento.
- e) Aplicación de técnicas de identificación bacteriana:
- Pruebas de identificación bioquímica. Pruebas rápidas: catalasa y oxidasa. Pruebas individuales. Sistemas multiprueba.
Pruebas de sensibilidad antimicrobiana. Antibióticos. Tipos de antibiograma.
Resistencia antimicrobiana.
Inmunología y diagnóstico microbiológico.
Biología molecular y diagnóstico microbiológico.
Protocolo de aislamiento e identificación de cocos gram positivos. Géneros: Staphylococcus, Streptococcus, Enterococcus.
Protocolo de aislamiento e identificación de cocos gram negativos. Género Neisseria.
Protocolo de aislamiento e identificación de bacilos gram positivos aerobios.
Protocolo de aislamiento e identificación de bacilos gram negativos:
- Enterobacterias.
 - Bacilos gram negativos no fermentadores.
 - Bacilos gram negativos exigentes.
- Otras bacterias de importancia clínica: bacterias anaerobias, micobacterias, rickettsia, chlamydia y micoplasmas.
Antibióticos. Resistencia y sensibilidad. Antibiogramas.
- f) Aplicación de técnicas de identificación de hongos y parásitos:
- Aislamiento e identificación de mohos y levaduras:
- Características generales.
 - Patología asociada.
 - Diagnóstico de las enfermedades fúngicas por el laboratorio.

Técnicas de identificación de parásitos:

Características generales de protozoos y helmintos.
Patología. Ciclos.
Diagnóstico por el laboratorio.

g) Identificación de virus:

Características diferenciales de los virus.
Clasificación vírica y patología asociada.
Diagnóstico por el laboratorio de las infecciones víricas:

Estudio directo de la muestra.
Procesamiento.
Técnicas de aislamiento e identificación viral.

8. Módulo profesional: Técnicas de análisis hematológico

Código: 1374.

Contenidos:

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

Características de las células sanguíneas. Criterios de clasificación celular.
La extensión sanguínea: características, zonas y artefactos. Métodos de preparación.
Tinciones hematológicas: Giemsa, May-Grünwald-Giemsa y Wright, entre otras.
Examen de la extensión.
Mielograma.

b) Manejo de equipos automáticos de análisis hematológico:

Sistemas automáticos de recuento. Métodos de medición. Expresión de resultados.
Cifras, histogramas, citogramas. Alarmas y causas de error.

El hemograma: parámetros hematológicos básicos. Valores de referencia y significado clínico.

Terminología clínica.

c) 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:

Índices eritocitarios.
Hematocritos.
Hemoglobina: concentración y tipos.
Reticulocitos.
Velocidad de sedimentación globular.

Métodos de determinación.

Alteraciones morfológicas de los hematíes.

Anemias: concepto. Clasificación morfológica y etiopatogénica. Pruebas de laboratorio utilizadas en el estudio de la anemia.

Poliglobulias.

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

Caracterización de precursores inmaduros.

Serie blanca: recuento leucocitario total y diferencial. Índices leucocitarios. Métodos de determinación. Alteraciones morfológicas y cuantitativas de la serie blanca.

Serie plaquetar: número de plaquetas. Índices plaquetarios. Métodos de determinación. Alteraciones cuantitativas y cualitativas.

Enfermedades neoplásicas de la sangre. Leucemias: clasificación y diagnóstico por el laboratorio. Síndromes mieloproliferativos crónicos. Linfomas.

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

Hemostasia clínica. Fases y factores plasmáticos asociados.

Pruebas de valoración de la hemostasia primaria. Tiempo de sangría (Duke e Ivy). Agregación plaquetaria.

Pruebas que estudian la coagulación y fibrinólisis:

Tiempos globales de coagulación: TP, TTPa y TT.

Concentración de fibrinógeno.

Técnicas especiales en hemostasia:

Dosificación de factores.

Estudio de inhibidores de la coagulación.

Estudio de proteínas de la fibrinólisis.

Alteraciones de la hemostasia y la coagulación:

Púrpuras vasculares y trombopáticas.

Alteraciones congénitas y adquiridas de la coagulación.

Control del tratamiento anticoagulante.

Evaluación de la tendencia trombótica.

f) Aplicación de procedimientos para garantizar la hematocompatibilidad:

Grupos sanguíneos. Sistema ABO. Antígenos y anticuerpos. Sistema Rh. Antígenos y anticuerpos. Otros sistemas. Pruebas de determinación.

Anticuerpos irregulares. Pruebas de determinación.

Estudios de compatibilidad. Pruebas cruzadas.

Enfermedad hemolítica del recién nacido (EHRN).

g) Preparación de hemoderivados:

Organización y estructura del banco de sangre.

Donación de sangre. Principios generales. Criterios de aceptación y rechazo de donantes. Modalidades de donación.

Unidades de sangre: características, tipos y anticoagulantes empleados.

Obtención, fraccionamiento y conservación de hemoderivados:

Concentrado de hematíes, leucocitos y plaquetas. Tipos.

Plasma fresco congelado.

Crioprecipitado.

Concentrado de factores de coagulación.

Efectos adversos del tratamiento transfusional.

9. Módulo profesional: Proyecto de laboratorio clínico y biomédico

Código: 1375.

Contenidos:

a) Identificación de necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa:

Identificación de las funciones de los puestos de trabajo.
Estructura y organización empresarial del sector.
Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.
Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.
Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.
La cultura de la empresa: imagen corporativa.
Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.

b) Diseño de proyectos relacionados con el sector:

Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

Recopilación de información.
Estructura general de un proyecto.
Elaboración de un guion de trabajo.
Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.
Viabilidad y oportunidad del proyecto.
Revisión de la normativa aplicable.

c) Planificación de la ejecución del proyecto:

Secuenciación de actividades.
Elaboración de instrucciones de trabajo.
Elaboración de un plan de prevención de riesgos.
Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.
Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.
Indicadores de garantía de la calidad del proyecto.

d) Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:

Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.
Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.
Determinación de las variables susceptibles de evaluación.
Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.
Control de calidad de proceso y producto final.
Registro de resultados.

10. Módulo profesional: Formación y orientación laboral

Código: 1376.

Contenidos:

a) Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

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

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

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

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

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

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

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

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

c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

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

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

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

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en Laboratorio Clínico y Biomédico.

Conflictos colectivos de trabajo.

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

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

- d) Seguridad Social, empleo y desempleo:
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
 - Estructura del sistema de la Seguridad Social.
 - Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
 - La acción protectora de la Seguridad Social.
 - Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.
 - Concepto y situaciones protegibles por desempleo.
 - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.
- e) Evaluación de riesgos profesionales:
- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.
 - Valoración de la relación entre trabajo y salud.
 - Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.
 - El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
 - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
 - 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.
- f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Gestión de la prevención en la empresa.
 - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
 - 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 pequeña o mediana empresa del sector.
- g) 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. Urgencia médica. Conceptos básicos.
 - Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
 - Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.
 - Vigilancia de la salud de los trabajadores.
11. Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora
- Código: 1377.
- Contenidos:
- a) Iniciativa emprendedora:
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad del laboratorio clínico y biomédico (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otras).
 - La cultura emprendedora como necesidad social.
 - El carácter emprendedor.
 - Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
 - La colaboración entre emprendedores.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el laboratorio clínico y biomédico.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector del laboratorio clínico y biomédico.

El riesgo en la actividad emprendedora.

Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Objetivos personales versus objetivos empresariales.

Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del laboratorio clínico y biomédico.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad del laboratorio clínico y biomédico en el ámbito local.

b) La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

El entorno general de la empresa.

Análisis del entorno general de una empresa relacionada con el laboratorio clínico y biomédico.

El entorno específico de la empresa.

Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con el laboratorio clínico y biomédico.

Relaciones de un laboratorio clínico y biomédico con su entorno.

Relaciones de un laboratorio clínico y biomédico con el conjunto de la sociedad.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

La responsabilidad social.

El balance social.

La ética empresarial.

Responsabilidad social y ética de las empresas del sector del laboratorio clínico y biomédico.

c) Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.

Tipos de empresa.

La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con un laboratorio clínico y biomédico.

Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con un laboratorio clínico y biomédico.

Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas con laboratorios clínicos y biomédicos.

Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

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

La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.

Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

Gestión administrativa de una empresa relacionada con un laboratorio clínico y biomédico.

12. Módulo profesional: Formación en centros de trabajo

Código: 1378.

Contenidos:

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de los análisis clínicos y biomédicos.
Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de los análisis clínicos y biomédicos.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía, puntualidad.

Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.

c) Análisis de magnitudes bioquímicas:

Interpretación de los documentos de solicitud.

Manejo y puesta a punto de aparatos y equipos.

Procedimientos de mantenimiento, conservación y limpieza de equipos y determinación de la concentración de distintos parámetros bioquímicos.

Coherencia de los resultados obtenidos. Aplicación de medidas correctoras.

Relación de las desviaciones de los parámetros con los principales síndromes asociados.

Recogida de datos y control de calidad analítico.

Informes técnicos.

Aplicación de normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.

d) Aplicación de técnicas inmunológicas:

Correspondencia entre los listados de trabajo y las muestras problema.

Manejo de equipos e instrumentos.

Realización de técnicas basadas en reacciones antígeno-anticuerpo primarias y secundarias.

Detección de autoanticuerpos aplicando técnicas para el diagnóstico de enfermedades autoinmunes.

Aplicación de técnicas de estudio de hipersensibilidad.

Aplicación de técnicas de citometría de flujo.

Aplicación de normas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en todo el proceso.

- e) Realización de análisis microbiológicos de las muestras:
- Interpretación de los documentos de solicitud.
 - Utilización de medidas y equipos de protección para diferentes áreas y situaciones de trabajo.
 - Aplicación de técnicas de tinción a cultivos y muestras biológicas, y observación de microorganismos.
 - Preparación de medios para el cultivo de microorganismos.
 - Realización del aislamiento y el recuento de microorganismos.
 - Aplicación de técnicas de identificación bacteriana a muestras clínicas y colonias aisladas en cultivo.
 - Aplicación de técnicas de identificación de hongos y parásitos.
- f) Realización de técnicas análisis hematológico:
- Interpretación de los documentos de solicitud.
 - Preparación de extensiones siguiendo procedimientos manuales o automáticos.
 - Selección de los métodos de fijación y tinción en función del estudio que se va a realizar.
 - Manejo del microscopio óptico para identificar células sanguíneas.
 - Manejo de equipos automáticos de análisis hematológico, identificando sus componentes y mantenimiento.
 - Aplicación de técnicas de análisis hematológico al estudio de la serie roja, serie blanca y plaquetas.
 - Realización de técnicas de valoración de la hemostasia y coagulación.
 - Aplicación de procedimientos para garantizar la compatibilidad de los componentes sanguíneos de donante y receptor.
 - Preparación de hemoderivados.

ANEXO II

Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

Ciclo Formativo de Grado Superior: Laboratorio Clínico y Biomédico

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semanal)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
1367. Gestión de muestras biológicas ⁽²⁾	185	6		
1368. Técnicas generales de laboratorio ⁽¹⁾⁽²⁾	175	5		
1369. Biología molecular y citogenética ⁽²⁾	170	5		
1370. Fisiopatología general ⁽¹⁾⁽²⁾	190	6		
1376. Formación y orientación laboral	90	3		
1377. Empresa e iniciativa emprendedora	60	2		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés	90	3		
1371. Análisis bioquímico	170		9	
1372. Técnicas de inmunodiagnóstico	100		5	
1373. Microbiología clínica	145		7	
1374. Técnicas de análisis hematológico	145		7	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés	40		2	
1378. Formación en centros de trabajo	400			400
1375. Proyecto de laboratorio clínico y biomédico	40			40
Total en el ciclo formativo	2000	30	30	440

(1) Módulos profesionales soporte.

(2) Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

ANEXO III

Módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa

- 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.

ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de biología molecular y microbiología . .	100	80
Laboratorio de bioquímica y hematología	100	80

Equipamientos mínimos

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	Ordenadores instalados en red, sistema de proyección e internet. Medios audiovisuales. Programas informáticos de aplicación.
Laboratorio de biología molecular y microbiología	Estufa. Baño termostático. Microscopio invertido. Frigorífico/congelador. Termocicladores. Microscopios. Cabinas de flujo laminar y de seguridad biológico. Autoclaves. Estufas de cultivos.
Laboratorio de bioquímica y hematología.	Cabinas de seguridad para gases y tóxicos. Material instrumental. Material básico de laboratorio. Microscopios. Equipos informáticos que se conecten a los microscopios (para microfotografía). Coagulómetro. Contador automático. Baños. Frigorífico/congelador.