

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: Cultivos Celulares

<i>Familia Profesional:</i>	Sanidad
<i>Nivel:</i>	3
<i>Código:</i>	SAN754_3
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	RD 46/2022

Competencia general

Obtener, procesar, preservar y mantener cultivos celulares y tisulares, para que sirvan como soporte al diagnóstico, a los ensayos terapéuticos, a la búsqueda de medicamentos, a la creación y mantenimiento de bancos celulares, a la investigación y a otros campos de interés, manteniendo las instalaciones y equipos involucrados en los procesos y cumpliendo con las especificaciones de calidad, prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Unidades de competencia

- UC2510_3:** Preparar materiales, reactivos, equipos e instalaciones del laboratorio de cultivos celulares
- UC2511_3:** Gestionar el laboratorio de cultivos celulares
- UC2512_3:** Obtener, mantener, expandir y preservar cultivos celulares
- UC2513_3:** Aplicar técnicas en cultivos celulares especializados
- UC2514_3:** Aplicar técnicas complementarias en cultivos celulares

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en departamentos de investigación, servicios sanitarios, dentro del área profesional de soporte y ayuda al diagnóstico, campo de los cultivos celulares, en entidades de naturaleza pública o privada, en empresas de tamaño pequeño, mediano, grande o microempresas, con independencia de su forma jurídica. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector de la investigación e industria farmacéutica, subsectores de laboratorios biomédicos y obtención de productos biotecnológicos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.

- Especialistas en cultivos celulares para diagnóstico clínico e investigación
- Ayudantes técnicos de laboratorios industriales de producción de biomoléculas
- Expertos en cultivos de tejidos y órganos de uso terapéutico y de investigación
- Expertos en bancos de células y biobancos

- Ayudantes técnicos en laboratorio de reproducción in vitro y reproducción asistida
- Ayudantes técnicos en aplicaciones terapéuticas de cultivos celulares
- Ayudantes técnicos de aplicaciones de técnicas de biología molecular y citogenética en cultivos celulares
- Expertos en cultivos celulares

Formación Asociada (240 horas)

Módulos Formativos

MF2510_3: Preparación de materiales, reactivos, equipos e instalaciones del laboratorio de cultivos celulares (30 horas)

MF2511_3: Gestión del laboratorio de cultivos celulares (30 horas)

MF2512_3: Obtención, mantenimiento, expansión y preservación de cultivos celulares (60 horas)

MF2513_3: Aplicaciones de cultivos celulares (60 horas)

MF2514_3: Aplicación de técnicas complementarias en cultivos celulares (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Preparar materiales, reactivos, equipos e instalaciones del laboratorio de cultivos celulares

Nivel: 3

Código: UC2510_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar las instalaciones de un laboratorio de cultivos celulares, colaborando en su mantenimiento, bajo supervisión facultativa, para su posterior utilización, aplicando procedimientos de control.

CR1.1 Las condiciones ambientales de cada área del laboratorio de cultivos celulares se controlan, considerando su tipología, ubicación, temperatura, iluminación y humedad, manteniendo sus parámetros dentro del rango de los valores establecidos.

CR1.2 Las áreas (preparación, lavado y esterilizado, cultivo, incubación, entre otras) se preparan, aplicando procedimientos de trabajo referentes a seguridad y asepsia para evitar contaminaciones.

CR1.3 Las áreas del laboratorio se higienizan, limpiándolas y desinfectándolas para asegurar la asepsia de los cultivos celulares.

CR1.4 Los equipos de protección individual (EPI) se preparan, disponiéndolos para su utilización, según instrucciones técnicas, minimizando riesgos laborales en los profesionales y evitando la contaminación de los cultivos celulares.

RP2: Preparar los equipos del laboratorio de cultivos celulares, colaborando en su mantenimiento, bajo supervisión facultativa, para su posterior utilización, aplicando procedimientos de control y asepsia.

CR2.1 Las cabinas de seguridad biológica y cabinas de flujo laminar se utilizan, previamente seleccionadas, según el tipo de cultivo celular a procesar, manteniéndolas limpias después de su uso, según métodos de esterilización propios del equipo y aplicando controles microbiológicos.

CR2.2 Los incubadores de células y tejidos, de dióxido de carbono u otros, se utilizan, controlando los parámetros de temperatura, humedad y pH, entre otros, para garantizar la viabilidad de las células, manteniéndolas libres de contaminaciones.

CR2.3 Los diferentes tipos de microscopio, invertido, de fluorescencia y confocal, entre otros, se seleccionan, según necesidades del laboratorio de cultivos celulares, para su utilización, manteniéndolos limpios y calibrados.

CR2.4 Los contadores de células y colonias, tanto manuales como automáticos, se preparan para su utilización, manteniéndolos limpios, libres de contaminaciones y calibrados.

CR2.5 Los sistemas de purificación y destilación de agua, se preparan para su utilización, controlando el estado de los filtros.

CR2.6 Las instalaciones de criogenia, se preparan, manteniéndolas operativas y seguras, tomando las precauciones requeridas para el manejo del nitrógeno líquido.

CR2.7 Los equipos de esterilización, autoclaves, entre otros, se preparan, manteniendo su estado de limpieza, disponiéndolos para su utilización.

CR2.8 Los equipos de filtración, centrífugas, balanzas, pipetas, micropipetas, pipeteadores automáticos, pHmetros, baños, entre otros aparatos o instrumentos del laboratorio de cultivos celulares, se preparan, manteniéndolos limpios y calibrados, según pautas de trabajo establecidas.

RP3: Preparar los materiales, reactivos y medios de cultivo del laboratorio de cultivos celulares, bajo supervisión facultativa, para su posterior utilización, aplicando diferentes técnicas, de higienización, volumétricas, entre otras.

CR3.1 El material del laboratorio de cultivos celulares, se comprueba, verificando su estado de limpieza y esterilidad previamente a su utilización.

CR3.2 Los reactivos se manipulan, considerando su peligrosidad, según contenido de las fichas de seguridad correspondientes, pictogramas y frases H (Hazard) y P (Prudence) de su etiquetado, siguiendo normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CR3.3 Los reactivos y medios de cultivo, se esterilizan mediante métodos físicos (calor seco y húmedo, filtración y radiación) y químicos, aplicando posteriores controles de asepsia.

CR3.4 Los reactivos y medios de cultivo, se preparan, determinando su peso y volumen, utilizando balanzas y material volumétrico, en función de la precisión de la medida y etiquetando los recipientes de los reactivos ya preparados.

CR3.5 Las disoluciones, diluciones y alícuotas de los reactivos y medios de cultivo, se preparan utilizando material volumétrico, efectuando los cálculos numéricos necesarios, aplicando normas establecidas para evitar contaminaciones y etiquetando los recipientes de los reactivos ya preparados.

CR3.6 Las superficies, equipos y materiales, se higienizan, una vez usados, lavándolos o limpiándolos, según normas del laboratorio, disponiéndolos en orden para próxima utilización.

RP4: Almacenar materiales, reactivos y productos del laboratorio de cultivos celulares, bajo supervisión facultativa, para su conservación, aplicando técnicas normalizadas y de gestión.

CR4.1 El almacén del laboratorio, se organiza, distribuyendo los productos en diferentes tipos de salas y armarios, dotados de elementos de seguridad y comprobando su identificación.

CR4.2 Los reactivos y productos, se colocan según condiciones de almacenamiento y conservación (temperatura, luz, humedad, entre otros) y según medidas de seguridad.

CR4.3 Los reactivos y productos caducados, deteriorados o que presenten alguna alteración, se detectan, separándolos según su tipología para su retirada por la entidad gestora responsable, siguiendo normas de protección medioambiental.

CR4.4 El inventario del almacén se elabora, utilizando programas informáticos de gestión de almacén, colaborando con el resto del equipo de trabajo.

CR4.5 Los pedidos de materiales y de reactivos, se elaboran según las necesidades del laboratorio de cultivos celulares, actualizando inventario, en colaboración con la persona responsable.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de protección individual (EPI). Cabinas de seguridad biológica. Cabinas de flujo laminar. Incubadores de células y tejidos de dióxido de carbono y/u otros gases. Otros tipos de incubadores. Microscopio invertido. Microscopio de fluorescencia. Microscopio confocal. Citómetro de flujo. Otros contadores de células y colonias. Instalaciones de criogenia. Nitrógeno líquido. Destiladores de agua.

Desionizadores de agua. Otros sistemas de purificación de agua. Equipos de filtración. Centrífugas. Balanzas. Micropipetas. Pipetas automáticas. pHmetros. Agitadores. Baños. Material volumétrico. Reactivos. Medios de cultivo. Recipientes. Etiquetas. Autoclave. Estufas. Otros sistemas de esterilización. Controles de esterilización. Desinfectantes. Equipos, materiales y productos para limpieza y lavado. Almacén. Armarios. Armarios de seguridad. Aplicaciones informáticas para gestión de inventario. Aplicaciones informáticas para gestión de existencias. Contenedores de residuos.

Productos y resultados

Equipos e instalaciones de un laboratorio de cultivos celulares preparados. Mantenimiento de primer nivel de equipos e instalaciones de un laboratorio de cultivos celulares, realizado. Preparación de materiales, reactivos y medios de cultivo del laboratorio de cultivos celulares. Materiales, reactivos y productos del laboratorio de cultivos celulares almacenados y conservados.

Información utilizada o generada

Normativa aplicable relativa a protección medioambiental y prevención de riesgos laborales en cuanto a seguridad y bioseguridad. Normativa aplicable referente a almacenamiento y conservación de materiales, reactivos y productos de laboratorio de cultivos celulares. Norma UNE (Una Norma Española) referentes a unificación o normalización consensuada de procedimientos y elaboración de documentos. Normas ISO (International Organization for Standardization) referentes a normas de calidad de productos y servicios. Protocolos normalizados sobre preparación de materiales, reactivos, equipos e instalaciones del laboratorio de cultivos celulares. Manuales de fabricantes. Fichas de seguridad de reactivos. Pictogramas de reactivos. Frases H y P de reactivos. Normas de buenas prácticas de laboratorios de producción de líneas celulares. Normas de prevención de riesgos biológicos y bioseguridad en el laboratorio. Manual de Bioseguridad de la OMS. Normas de correcta fabricación para laboratorios de producción celular en la elaboración de medicamento. Bibliografía especializada. Estándares de calidad. Normativa de gestión de residuos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Gestionar el laboratorio de cultivos celulares

Nivel: 3

Código: UC2511_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Configurar el plan de trabajo del laboratorio, bajo supervisión facultativa, para asegurar su calidad y seguridad biológica, en función de la viabilidad y asepsia de las muestras de cultivos celulares y criterios establecidos referentes a bioseguridad en laboratorios y fabricación de medicamentos.

CR1.1 El vestuario de trabajo y los equipos de protección individual (EPI), se utilizan, en relación con las medidas de acceso a las diferentes áreas restringidas, garantizando la seguridad biológica del laboratorio de cultivos celulares.

CR1.2 La producción y la calidad de las líneas celulares manejadas en el laboratorio, se organizan, minimizando el riesgo de contaminación cruzada, en función de Buenas Prácticas del Laboratorio (BPL), utilizando herramientas de control de calidad.

CR1.3 Los medicamentos obtenidos de cultivos celulares, se elaboran, garantizando su calidad y disminuyendo los riesgos inherentes a la producción farmacéutica como contaminación u otros, según manuales especializados.

CR1.4 Las muestras de cultivos celulares que han de enviarse a otros centros, se preparan, en función de su naturaleza, garantizando su estabilidad durante el transporte y asegurando su viabilidad.

CR1.5 Las muestras de cultivos celulares procedentes de otros centros, se reciben, procesándolas, según las condiciones indicadas en su etiqueta, asegurando su viabilidad y asepsia.

RP2: Organizar la documentación del laboratorio de cultivos celulares, bajo supervisión facultativa, para el procesamiento y registro de las actividades, asegurando la trazabilidad de las muestras y la protección de datos.

CR2.1 La documentación referente al almacén e inventario de los productos del laboratorio de cultivos celulares se gestiona, registrándola de forma manual o con métodos informatizados, para asegurar el nivel cualitativo y cuantitativo requerido.

CR2.2 La documentación utilizada para la organización del laboratorio se elabora, considerando protocolos de trabajo, informes de resultados, documentos para registro, entre otros, colaborando con la persona responsable.

CR2.3 El cuaderno de laboratorio se utiliza como primer registro de datos para su posterior incorporación al sistema de información informatizado del laboratorio.

CR2.4 Los datos se tratan, registrándose y generándose mediante programas informáticos, bajo supervisión de la persona responsable, cumpliendo la normativa aplicable de protección de datos, para asegurar el anonimato de las muestras humanas.

CR2.5 Las etiquetas de las muestras biológicas se generan, emitiéndolas con el fin de identificar y almacenar las muestras, asegurando su trazabilidad.

CR2.6 La documentación relacionada con la prevención de riesgos laborales, como plan de prevención, manual de bioseguridad, fichas técnicas de reactivos, entre otros, se organiza de manera accesible, para su consulta por el equipo de trabajo.

CR2.7 La documentación asociada a la recepción y al envío de muestras biológicas a otros centros, se gestiona, archivándola mediante programas informáticos.

RP3: Preparar el Plan de Cualificación del laboratorio de cultivos celulares, de calibración de equipos e instalaciones y de validación de procesos, bajo supervisión facultativa, para garantizar su calidad, colaborando con la persona responsable.

CR3.1 El Plan de Cualificación (ISO) de equipos e instalaciones del laboratorio de cultivos celulares se elabora, en cuanto a diseño (DQ), instalación (IQ), operativo (OQ) y de proceso (PQ), en función de las necesidades (criticidad) del laboratorio.

CR3.2 Las calibraciones de equipos del laboratorio de cultivos celulares, se preparan según las necesidades específicas de cada equipo, para mantenerlos operativos y dentro del Plan de Cualificación del laboratorio.

CR3.3 Los informes de calibraciones y/o cualificación de los equipos e instalaciones generados, se registran, archivándose para su consulta o auditorías internas o externas.

CR3.4 El Plan de validación interna o externa de los procedimientos del laboratorio de cultivos celulares, se aplica, garantizando la calidad del trabajo.

CR3.5 Los protocolos de trabajo se preparan, disponiéndolos de manera accesible para su consulta por el equipo de trabajo.

RP4: Realizar operaciones de gestión de residuos en el laboratorio de cultivos celulares, planificando su separación y retirada por la entidad responsable, bajo supervisión facultativa, para garantizar la seguridad de las personas y protección del medio ambiente.

CR4.1 Los residuos generados durante el proceso de cultivos celulares se tipifican, diferenciándose en biológicos, punzantes, radiactivos, contaminantes, patógenos entre otros, manipulándose según el Manual de Bioseguridad del Laboratorio.

CR4.2 Los residuos biológicos generados, se procesan, aplicando técnicas de lavado o descontaminación, en función de su naturaleza.

CR4.3 Los residuos derivados del procesamiento de cultivos celulares se almacenan, aplicando condiciones de seguridad, hasta su posterior eliminación por la entidad responsable.

CR4.4 Los residuos del laboratorio, se separan, tras su tipificación, para su gestión por la entidad responsable.

RP5: Preparar información, bajo supervisión facultativa, para la mejora de la calidad del laboratorio, implantación de nuevas técnicas específicas, participando en actividades y proyectos docentes y de investigación, en colaboración con la persona responsable.

CR5.1 Los controles de calidad internos y externos, se preparan, en cuanto a su desarrollo y cumplimiento, en colaboración con la persona responsable, para la acreditación del laboratorio, según normas de calidad (ISO).

CR5.2 Los protocolos de trabajo se revisan, actualizándose, incorporando la implantación de nuevas técnicas.

CR5.3 Las ponencias científicas, clínicas, comunicaciones, publicaciones, entre otras, se preparan en colaboración con la persona responsable y otros miembros del laboratorio, participando en actividades docentes y de investigación.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de protección individualizada (EPI). Protocolos de trabajo. Inventario de productos. Etiquetas identificativas. Aplicaciones informáticas para gestión de materiales. Aplicaciones informáticas para gestión de informes. Inventario de maquinaria y equipos. Contenedores de residuos.

Productos y resultados

Planes de trabajo que aseguren calidad de los procedimientos y seguridad biológica, configurados. La gestión de los residuos generados, planificada. Almacén e inventario de materiales, gestionados. Documentos de registro, protocolos de trabajo e informes de resultados, elaborados. Etiquetas de las muestras biológicas, generadas. Preparación del Plan de Cualificación del Laboratorio.

Información utilizada o generada

Normativa aplicable relativa a protección medioambiental y prevención de riesgos laborales en cuanto a seguridad y bioseguridad. Normativa aplicable referente a almacenamiento y conservación de materiales, reactivos y productos de laboratorio de cultivos celulares. Normativa aplicable de protección de datos. Manual de Bioseguridad en Laboratorios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Buenas prácticas del Laboratorio (BPL), Buenas prácticas de Fabricación (BPF), Normas de Correcta Fabricación (NCF), y Good Manufacturing Practice (GMP). Inventario de materiales utilizados. Etiquetas identificativas de muestras y productos. Documentos de registro. Protocolos de trabajo. Informes de resultados. Plan de Cualificación del laboratorio (ISO). Bibliografía especializada. Estándares de calidad. Normativa de gestión de residuos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Obtener, mantener, expandir y preservar cultivos celulares

Nivel: 3

Código: UC2512_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Tipificar células y líneas celulares, en relación con sus características biológicas (estructura, etapas del ciclo, entre otras), bajo supervisión facultativa, para su aplicación en el laboratorio de cultivos celulares, asegurando las condiciones de asepsia a lo largo del proceso.

CR1.1 Las estructuras celulares, subcelulares y sus funciones se observan, utilizando microscopio de contraste de fase invertido, entre otros, para comprobar la integridad celular.

CR1.2 Las células eucariotas y procariotas, diferenciadas según procedencia se identifican, mediante su observación al microscopio aplicando colorantes vitales específicos.

CR1.3 Las etapas del ciclo celular se detectan, diferenciando interfases de mitosis, mediante observación microscópica para evaluar la tasa de crecimiento del cultivo.

CR1.4 El crecimiento del cultivo celular se controla, detectando, con el microscopio de contraste de fases, la tasa de interfases y mitosis de las células primarias y líneas celulares.

CR1.5 La asepsia en los cultivos celulares se garantiza, aplicando técnicas de manipulación referentes a materiales, personal, instalaciones, entre otros, según manuales especializados.

RP2: Aislar células, bajo supervisión facultativa, para obtener cultivos celulares, seleccionándolas y purificándolas, asegurando la viabilidad de las células y asepsia del proceso.

CR2.1 Las células se aíslan a partir de tejidos, fluidos y material biológico, aplicando técnicas mecánicas, de disgregación mecánica, centrifugación, filtración, entre otras, para separarlas del resto de componentes del tejido o material biológico.

CR2.2 Las células se aíslan a partir de tejidos, fluidos y material biológico, aplicando técnicas enzimáticas (mediante digestión enzimática con enzimas de uso común, entre otras), para su obtención libre de restos de tejido.

CR2.3 Las células se aíslan a partir de tejidos, fluidos y material biológico, aplicando técnicas de explante, a partir de un tejido u órgano, seleccionando el medio de cultivo para favorecer el crecimiento celular específico.

CR2.4 Las células y poblaciones celulares se seleccionan por el procedimiento de adherencia al plástico, vidrio o soporte de cultivo, considerando tipos de frascos, aplicando medidas de higiene y seguridad biológica para evitar contaminaciones.

CR2.5 Las células se seleccionan, utilizando técnicas de inmunoselección, aplicando anticuerpos específicos frente a los antígenos celulares.

CR2.6 Las células se purifican, mediante lavados con el medio de cultivo, mecanismos enzimáticos de adherencia, antibióticos, perlas magnéticas, citometría de flujo, entre otros métodos, para la obtención de cultivos celulares únicos y sin contaminación.

CR2.7 Los datos obtenidos se registran en soporte y formato informático, garantizando la trazabilidad del proceso y la privacidad de datos en el caso de muestras humanas.

CR2.8 Los residuos generados durante el proceso de aislamiento, selección y purificación se separan en contenedores específicos, disponiéndolos para su gestión por la entidad responsable.

RP3: Cultivar células primarias y líneas celulares inmortalizadas, bajo supervisión facultativa, para su utilización en diferentes procesos del laboratorio, asegurando la viabilidad de las células y la asepsia.

CR3.1 Los medios de cultivo, reactivos (enzimas, tampones, entre otros), aditivos, frascos de cultivo de uso habitual, entre otros materiales, se seleccionan en función del tipo celular, línea celular y densidad de la siembra requerida para cada cultivo.

CR3.2 Las células aisladas de material biológico o primarias y las líneas celulares inmortalizadas se cultivan, considerando condiciones físicas específicas para los cultivos celulares y tisulares (temperatura, humedad, dióxido de carbono, hipoxia, normoxia, entre otros).

CR3.3 Los medios de cultivo se cambian total o parcialmente para el mantenimiento de las células, variando la frecuencia del cambio en función del crecimiento de la línea celular, controlando la integridad celular utilizando el microscopio.

CR3.4 El subcultivo de células o pase se ejecuta, considerando la confluencia, levantamiento y recolección de células de un frasco de cultivo, controlando el número y viabilidad de las células pasadas mediante recuentos celulares.

CR3.5 Las condiciones asépticas de los cultivos se mantienen, aplicando medidas de higiene y seguridad biológica en los procedimientos de cultivo, utilizando material y reactivos estériles, incubadores, campanas de flujo laminar, entre otros, limpios y esterilizados.

CR3.6 Los residuos generados durante el cultivo celular, se separan en contenedores específicos, disponiéndolos para su gestión por la entidad responsable.

CR3.7 Los datos de conteo, datos de morfología celular, entre otros, se registran, para la monitorización de los cultivos, colaborando con la persona responsable del laboratorio, analizando la periodicidad de nuevas siembras para expansión, para procedimientos clínicos o de investigación.

RP4: Seleccionar técnicas de criopreservación y descongelación de células, garantizando su viabilidad y trazabilidad para su aplicación posterior en procesos analíticos clínicos, industriales o para su almacenamiento.

CR4.1 Las células y líneas celulares se someten a criopreservación y descongelación, considerando condiciones particulares de tipos y líneas y manteniendo las medidas asépticas, asegurando la trazabilidad de las muestras.

CR4.2 Los criopreservantes se seleccionan, en base a sus ventajas e inconvenientes por su disponibilidad y riesgos, siguiendo las precauciones de bioseguridad.

CR4.3 Las células y líneas celulares criopreservadas se almacenan, etiquetándolas previamente, controlando las condiciones de la unidad y criogenia y registrando los datos para asegurar la trazabilidad y búsqueda rápida de las muestras.

CR4.4 Las células se observan al microscopio, previamente descongeladas, analizando su viabilidad y recuperabilidad (capacidad proliferativa).

CR4.5 Los residuos generados durante la criopreservación y descongelación, se separan en contenedores específicos, disponiéndolos para su gestión por la entidad responsable.

RP5: Envasar células, asegurando la trazabilidad, viabilidad y asepsia, bajo supervisión facultativa, para su almacenamiento, transporte o utilización en diferentes procesos analíticos.

CR5.1 Los productos celulares se envasan, etiquetándolos, considerando su utilización y tipología, aplicando medidas referentes a higiene y seguridad biológica de cultivos celulares.

CR5.2 Los materiales de acondicionamiento para el envasado de productos celulares se seleccionan, en función de ausencia de endotoxinas, esterilidad, apirogenicidad, calidad, entre otros, asegurando la viabilidad celular.

CR5.3 La suspensión celular se envasa en condiciones asépticas en el medio seleccionado, considerando su criopreservación.

CR5.4 Los productos celulares se etiquetan, indicando código, número de lote, fecha, caducidad, entre otros, para asegurar su identificación y cumpliendo la normativa aplicable referente a protección de datos para productos humanos.

CR5.5 Los datos referentes a envasado de células, se registran para asegurar la trazabilidad del proceso, mediante procedimientos manuales o informatizados.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de protección individual (EPI). Cabinas de flujo laminar. Incubadores. Microscopio invertido. Citómetro de flujo. Contadores de células. Instalaciones de criogenia. Nitrógeno líquido. Equipos de filtración. Agitadores. Centrífugas. Micropipetas. Baños termostáticos. Reactivos. Medios de cultivo. Placas. Frascos de cultivo. Contenedores de residuos. Autoclave.

Productos y resultados

Tipos de células, estructuras y ciclos celulares identificados. Células aisladas a partir de tejidos, fluidos y material biológico. Células cultivadas. Cultivos celulares criopreservados. Cultivos celulares envasados.

Información utilizada o generada

Normativa aplicable relativa a protección medioambiental y prevención de riesgos laborales, en cuanto a seguridad y bioseguridad. Normativa aplicable referente a almacenamiento y conservación de materiales, reactivos y productos de laboratorio de cultivos celulares. Normativa aplicable de protección de datos. Inventario de materiales y reactivos. Etiquetas identificativas. Datos de registro de almacenamiento de células y cultivos. Archivos de monitorización de muestras. Manual de Bioseguridad en Laboratorio de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Manual de Buenas Prácticas de Laboratorio. Bibliografía especializada. Estándares de calidad. Normativa de gestión de residuos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Aplicar técnicas en cultivos celulares especializados

Nivel: 3

Código: UC2513_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Cultivar células madre, bajo supervisión facultativa, para su aplicación en procedimientos clínicos, industriales y de investigación, asegurando la asepsia del proceso y la viabilidad celular, y siguiendo los controles de calidad establecidos en la normativa específica.

CR1.1 Las células madre (stem cells) se identifican según su tipología, origen y linaje (células madre embrionarias, células madre de sangre de cordón umbilical, células madre adultas, células madre adultas modificadas), colaborando en su extracción mediante técnicas específicas, asegurando la asepsia del proceso y la viabilidad celular.

CR1.2 Las células madre se seleccionan en base a su potencialidad o diferenciación celular (totipotentes, pluripotentes, multipotentes, unipotentes, pluripotentes inducidas o iPS), considerando el tipo de estudio posterior utilizando el cultivo obtenido.

CR1.3 Las células madre se obtienen, colaborando en su extracción y aislamiento, aplicando procedimientos dependientes del tejido o material biológico de origen de las células, controlando la viabilidad celular y la asepsia del proceso.

CR1.4 Las células madre extraídas se cultivan en los medios de cultivo específicos considerando su origen, tipología, potencialidad, objetivo del cultivo celular y según disponibilidad del laboratorio.

CR1.5 Los cultivos de células madre de distintos orígenes y potencialidades, se procesan, preparándolos para estudio "in vitro" de maduración celular dirigido a terapias celulares.

CR1.6 Las células madre cultivadas se mantienen, procesándolas para su uso en terapias regenerativas (trasplantes, quemaduras, cáncer, enfermedades neurodegenerativas, entre otros), colaborando con el personal facultativo, aplicando procedimientos específicos de utilidad clínica y de investigación.

RP2: Cribar fármacos y otros xenobióticos, utilizando cultivos celulares, bajo supervisión facultativa, para el estudio de interacciones, efectos adversos, resistencias, toxicidad, entre otros, controlando la viabilidad celular y la asepsia del cultivo.

CR2.1 Las células se cultivan como dianas terapéuticas o de estudios de toxicidad, considerando su tipología, para el cribado de fármacos u otros xenobióticos, analizando previamente sus ventajas y limitaciones en colaboración con la persona responsable superior.

CR2.2 La actividad de diferentes fármacos se comprueba, utilizando cultivos celulares, observando su acción sobre las células mediante microscopía óptica, estudios microbiológicos, inmunológicos, biología molecular, entre otros.

CR2.3 La citotoxicidad de diferentes sustancias se ensaya en cultivos celulares primarios y tumorales, controlando la viabilidad celular y la asepsia del cultivo.

CR2.4 Los cultivos celulares de agentes patógenos se utilizan para el estudio de resistencias frente a antibióticos, controlando viabilidad y proliferación celular, aplicando técnicas de microscopía y de biología molecular, entre otras.

RP3: Realizar operaciones para la creación y mantenimiento de biobancos, utilizando cultivos celulares, garantizando su operatividad, disponibilidad y trazabilidad, bajo supervisión facultativa.

CR3.1 Los cultivos celulares almacenados en biobancos o bancos de células se procesan en función de las recomendaciones y normativa aplicable referentes a su creación y mantenimiento.

CR3.2 Los modelos de documentos de consentimiento asociados al uso y almacenamiento de muestras humanas, se preparan para su posterior cumplimentación, cumpliendo la normativa aplicable de protección de datos.

CR3.3 Los datos referentes a las muestras humanas se codifican, aplicando las medidas de seguridad requeridas para garantizar su protección y el anonimato.

CR3.4 Los protocolos de actuación referentes a la entrada y salida de muestras del biobanco se elaboran, garantizando la trazabilidad de las muestras, el control de la temperatura y el procedimiento de registro informático de las muestras.

CR3.5 La temperatura de los tanques de nitrógeno líquido, y congeladores se controlan, mediante sondas de temperatura o sistemas automáticos, asegurando la viabilidad de los cultivos almacenados.

RP4: Cultivar células en matrices tridimensionales para su aplicación en ingeniería de tejidos dirigida a terapias regenerativas celulares, bajo supervisión facultativa.

CR4.1 Las diferentes matrices de soporte utilizadas en los cultivos celulares tridimensionales se seleccionan en función de las células a cultivar (de un órgano u organotípicas o de un tejido o histotípicas) y de su adhesión, proliferación y diferenciación celular.

CR4.2 Las matrices de soporte para cultivos tridimensionales histotípicas se seleccionan, considerando su origen (natural como colágeno, polisacáridos, entre otros o artificial como polímeros sintéticos, geles, filtros, esponjas, microportadores, entre otros), en función de la naturaleza de las células a cultivar, disponibilidad del laboratorio y posterior uso del cultivo obtenido.

CR4.3 Las matrices de soporte para cultivos tridimensionales organotípicas se seleccionan según su estructura (membrana, rejilla, Maximow u otro soporte natural o artificial), tipo de biorreactor y en función del órgano a cultivar.

CR4.4 Las células cultivadas en matrices tridimensionales se controlan previo estudio mediante la aplicación de técnicas histológicas específicas para tejidos vivos, y con el uso de microscopía óptica, microscopio confocal, alta resolución o microscopía electrónica.

CR4.5 Los cultivos en matrices tridimensionales, se conservan, para mantenerlas viables hasta su aplicación en terapias o estudios de investigación.

RP5: Producir biomoléculas de forma industrial para uso terapéutico, asegurando la calidad de los productos generados, aplicando normas de bioseguridad, bajo supervisión facultativa.

CR5.1 Las diferentes biomoléculas de uso terapéutico (fármacos, hormonas, vitaminas, proteínas, anticuerpos, entre otros) que se pueden producir mediante cultivos celulares, se identifican considerando sus aplicaciones en clínica, industria e investigación.

CR5.2 Los distintos tipos de células o líneas celulares que se utilizan para la producción industrial de biomoléculas (CHO, NSO, CAP, hibridomas, entre otras) se cultivan, teniendo en cuenta los requerimientos de temperatura, presión, cantidad de oxígeno, luz, nutrientes, entre otros, de la biomolécula a sintetizar, su disponibilidad y recursos del laboratorio.

CR5.3 Los tipos de biorreactores que se utilizan para la producción de biomoléculas, anaerobios, aerobios, de flujo discontinuo, continuo, entre otros, se identifican, seleccionándolos y según la biomolécula a producir y tipo de cultivo celular usado.

CR5.4 Los medios de cultivo específicos se preparan para la producción de biomoléculas, controlando las condiciones de temperatura, pH, presión, nutrientes, entre otros, durante el proceso.

CR5.5 Los hibridomas se obtienen, generándose o consiguiéndose de biobancos, cultivándose en medios específicos para la producción de anticuerpos monoclonales.

CR5.6 Los anticuerpos monoclonales producidos mediante cultivos celulares se cuantifican por espectrofotometría, ELISA, Western Blot, entre otros, previamente purificados mediante precipitación, cromatografía, entre otros.

RP6: Aplicar técnicas inmunohistoquímicas, citogenéticas, entre otras, a cultivos celulares, para diagnóstico y seguimiento de diferentes patologías e investigación, bajo supervisión facultativa.

CR6.1 Los cultivos celulares se preparan para la aplicación de técnicas de inmunohistoquímica, inmunofluorescencia, hibridación "in situ" con fluorocromos, hibridación genómica comparativa, entre otros, para el estudio y diagnóstico de diferentes patologías y para investigación.

CR6.2 Las técnicas citogenéticas, cariotipo, bandeo cromosómico, FISH, entre otras, se aplican a los cultivos celulares para el estudio y diagnóstico de patologías asociadas a anomalías cromosómicas.

CR6.3 La expresión de proteínas de cultivos celulares se analiza mediante técnicas de inmunoblotting o Western Blot, inmunoprecipitación e inmunoensayos con anticuerpos específicos, entre otros, para su uso en investigación, diagnóstico clínico, seguimiento de enfermedades, industria, entre otros usos.

RP7: Obtener embriones mediante fecundación "in vitro" a partir de células de procedencia animal, aplicando cultivos celulares, para su utilización posterior en procesos biotecnológicos, bajo supervisión facultativa.

CR7.1 Los óvulos y espermatozoides de animales se seleccionan, conservándose congelados en medios específicos hasta su utilización.

CR7.2 Los óvulos se fecundan in vitro con espermatozoides en condiciones atmosféricas controladas en un medio específico, observando mediante microscopía el proceso, para garantizar la eficacia de la fecundación.

CR7.3 Los embriones se cultivan en medios de cultivo específicos, controlando las condiciones de luz, temperatura, humedad y viabilidad celular.

CR7.4 Los embriones se conservan congelados en nitrógeno líquido, utilizándose posteriormente en procesos biotecnológicos (clonación, investigación, transferencia a un animal vivo, entre otros).

Contexto profesional

Medios de producción

Cabinas de flujo laminar. Incubadores. Microscopio invertido. Microscopio de alta resolución. Microscopio confocal. Contadores de células. Soportes de matrices tridimensionales. Biorreactores. Sistemas de inmunohistoquímica. Centrífugas. Espectrofotómetro. Lector de ELISA. Sondas de control de temperatura. Sistemas de criogenia. Congeladores.

Productos y resultados

Células madre cultivadas. Fármacos cribados. Creación y mantenimiento de biobancos de cultivos celulares. Tejidos y órganos cultivados en matrices tridimensionales. Biomoléculas producidas a partir de cultivos celulares. Técnicas inmunohistoquímicas, citogenéticas, entre otras, aplicadas para diagnóstico de diferentes patologías. Anticuerpos monoclonales sintetizados. Embriones animales generados y conservados.

Información utilizada o generada

Normativa aplicable relativa a protección medioambiental y prevención de riesgos laborales en cuanto a seguridad y bioseguridad. Normativa aplicable referente a almacenamiento y conservación de materiales, reactivos y productos de laboratorio de cultivos celulares. Normativa aplicable de protección de datos. Normativa de biobancos. Protocolos de aplicación de técnicas en cultivos celulares. Manual de Bioseguridad en Laboratorio de la Organización Mundial de la Salud, OMS. Manual de Buenas Prácticas de Laboratorio. Bibliografía especializada. Estándares de calidad. Normativa de gestión de residuos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

Aplicar técnicas complementarias en cultivos celulares

Nivel: 3

Código: UC2514_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar, operaciones de conteo celular, observando la viabilidad, apoptosis y senescencia celular, bajo supervisión facultativa, para determinar la cantidad y la calidad de las células de un cultivo celular.

CR1.1 La técnica de conteo celular se selecciona, pudiendo ser manual (cámara de Neubauer) o automática (contadores ópticos y por principio Coulter), según disponibilidad del laboratorio y tipo de células.

CR1.2 Las células se recuentan, considerando su viabilidad, apoptosis y senescencia, mediante microscopía óptica, para determinar el estado del cultivo.

CR1.3 Los colorantes y moléculas fluorescentes empleados se seleccionan (calceína AM, diacetato de fluoresceína, yoduro de propidio, homodímero de etidio, naranja de acridina, azul alamar, entre otros), teniendo en cuenta sus ventajas e inconvenientes.

CR1.4 Las células se recuentan con técnicas manuales, empleando la cámara de Neubauer y azul tripano como colorante vital, determinando su viabilidad (estado metabólico y alteraciones de membrana celular).

CR1.5 La senescencia en cultivos celulares se observa, aplicando la tinción de beta-galactosidasa, substratos colorimétricos (X-Gal) y fluorescentes (FDG), entre otros.

CR1.6 La citotoxicidad/proliferación se determina, practicando ensayos MTT y similares (XTT, resazurina).

CR1.7 La apoptosis de un cultivo celular se detecta, empleando moléculas fluorescentes (técnica de TUNEL, yoduro de propidio, anexina V-FITC, PE, APC, caspasas, entre otras) y aplicando posteriormente técnicas de citometría de flujo, inmunofluorescencia, entre otras.

RP2: Extraer ácidos nucleicos de cultivos celulares, cuantificándolos y purificándolos, mediante sistemas manuales o automáticos, bajo supervisión facultativa, para su aplicación en clínica e investigación.

CR2.1 Los procedimientos previos a la extracción de ADN y/o ARN, homogenización, centrifugación, precipitación, lisis, entre otros, se practican, aislando las células a procesar del resto del cultivo celular.

CR2.2 El ADN y ARN total se extraen mediante procedimientos manuales o automatizados, basados en el método de Chomczynski (trizol y productos similares derivados de tiocianato de guanidina), entre otros, evitando la contaminación y degradación por DNAsas o RNAsas, obteniendo la cantidad suficiente para el procedimiento.

CR2.3 El ADN y ARN citoplásmicos se extraen mediante la técnica de lisis citoplasmática y proteinasa K, manual o con técnicas automáticas, controlando las contaminaciones.

CR2.4 Los ácidos nucleicos obtenidos se cuantifican aplicando técnicas de espectrofotometría, purificándolos mediante columnas, geles de agarosa o poliacrilamida, cromatografía, HPLC, entre otros.

CR2.5 La apoptosis de las células de un cultivo se detecta, aplicando la técnica de electroforesis de ADN en gel de agarosa o poliacrilamida, o mediante métodos automáticos, observando la integridad del ADN.

CR2.6 El ARN mensajero se purifica a partir de ARN total, aplicando técnicas de cromatografía de afinidad, en columnas, por hibridación con oligodT, entre otras.

CR2.7 El ADN y/o ARN se almacena en los viales específicos, según su registro correspondiente, controlando la temperatura y, en el caso de ARN, con el reactivo indicado en el protocolo, para garantizar su conservación y viabilidad.

CR2.8 Los ácidos nucleicos extraídos se someten a técnicas de Southern Blots, Northern Blots, construcción de librerías para secuenciación, PCR, (Reacción en Cadena de la Polimerasa) RT-PCR, qPCR, clonaje diferencial de genes, IP, ChIP, cribado de arrays, entre otras, aplicándose para el diagnóstico y seguimiento de diferentes patologías y estudios genéticos.

RP3: Recontar células, diferenciándolas y separándolas en su caso, mediante técnicas de citometría de flujo, bajo supervisión facultativa, para su aplicación en diagnóstico clínico e investigación.

CR3.1 Las fases del ciclo celular se detectan por citometría de flujo, aplicando la técnica de yoduro de propidio, obteniendo información de inestabilidad genómica y de proliferación celular.

CR3.2 La apoptosis se observa por citometría de flujo, aplicando la técnica de tinción con anexina V.

CR3.3 Las medidas de calcio intracelular, expresión de marcadores intra y extracelulares, expresión de genes reporteros, se determinan por citometría de flujo para caracterizar el cultivo celular y evaluar su metabolismo.

CR3.4 La técnica de citometría de flujo se aplica al cultivo celular para diferenciar las subpoblaciones presentes, utilizando anticuerpos específicos.

RP4: Controlar la contaminación de un cultivo celular, teniendo en cuenta micoplasmas, entre otros tipos de contaminantes, aplicando normas de asepsia y vigilancia de los cultivos, bajo supervisión facultativa, para asegurar la viabilidad y funcionalidad del cultivo celular.

CR4.1 Las posibles fuentes de contaminación de los cultivos celulares se detectan en los medios de cultivo y soluciones, en superficies y equipamientos (baños de agua, trampas de vacío, bandejas de incubadores, entre otros), atendiendo asimismo a la manipulación del operario.

CR4.2 Los organismos contaminantes de los cultivos celulares se identifican, considerando sus diferentes tipos y características morfológicas (micoplasmas, bacterias, hongos, levaduras, entre otros).

CR4.3 Los antibióticos (penicilina, estreptomycin) y antifúngicos (anfotericina B), se aplican, atendiendo a la prevención y tratamiento de los medios de cultivo.

CR4.4 Las contaminaciones por microorganismos de los cultivos celulares se previenen, utilizando agentes antimicrobianos como superficies de cobre, sulfato de cobre, iones de plata, y otros aditivos para el agua de baños y depósitos de agua de los incubadores.

CR4.5 Los micoplasmas contaminantes en cultivos celulares se detectan, empleando técnicas de PCR, técnicas de visualización por agentes fluorescentes o ensayos enzimáticos luminiscentes.

CR4.6 Los cultivos celulares contaminados por micoplasma se aíslan de otros cultivos, tratándose con mezclas de antibióticos y agentes biológicos específicos.

CR4.7 La contaminación de un cultivo celular por otras células (contaminación cruzada) se evita, manipulando separadamente las líneas celulares, no mezclando medios ni pipetas y almacenando los cultivos en las condiciones requeridas.

CR4.8 Las líneas celulares se identifican, aplicando técnicas de perfil genético, garantizando la pureza del cultivo.

RP5: Aplicar, bajo supervisión facultativa, técnicas de modificación genética en cultivos celulares, mediante transfección y transducción viral, para expresar biomoléculas de interés, de aplicación clínica e investigación.

CR5.1 Las distintas técnicas de transfección se aplican en función de los objetivos, mediante plásmidos, genes reporteros, transfección estable y transitoria, diferenciándolas de técnicas de transducción.

CR5.2 Los genes se modifican mediante transfección transitoria o transducción viral estable, considerando la eficiencia y viabilidad de la misma.

CR5.3 La transfección celular con ADN, se ejecuta, introduciendo genes reporteros o silenciadores en plásmidos, mediante técnicas de transfección física (electroporación, biolística) y química (DEAE-dextrano, fosfato de calcio, lípidos catiónicos).

CR5.4 La expresión del gen transfectado se comprueba, aplicando técnicas PCR, Western Blot, inmunofluorescencia, ELISA, entre otros.

CR5.5 La eficiencia y viabilidad de la transfección se calcula, practicando el conteo de células que expresan el gen frente a las células totales.

CR5.6 Las células transfectadas se aíslan para generar clones, aplicando plaqueo espaciado y dilución límite, con posterior selección por resistencia a antibióticos.

CR5.7 La transducción viral (retrovirus, lentivirus, adenovirus, entre otros) se ejecuta, teniendo en cuenta la multiplicidad de infección, eficiencia y viabilidad, aplicando normas de bioseguridad.

RP6: Aplicar, bajo supervisión facultativa, técnicas de diferenciación y reprogramación genética de un cultivo celular, controlando su viabilidad y asepsia, para aplicaciones terapéuticas e investigación.

CR6.1 Los distintos linajes celulares, características de las células madre, diferentes niveles de diferenciación celular (totipotencia, pluripotencia, multipotencia, unipotencia y pluripotencia inducida o iPS), se identifican, seleccionando la línea celular para el procedimiento a realizar.

CR6.2 Las células se diferencian mediante la generación previa de supraestructuras celulares, considerando cuerpos embrioides (EBs), neuroesferas, cardiosferas y agregados celulares.

CR6.3 Las células madre de un cultivo celular se diferencian hacia otros tipos celulares mediante el suministro de suplementos específicos, biomoléculas, estímulos químicos, entre otros, controlando la viabilidad del cultivo y la asepsia.

CR6.4 Los ensayos de caracterización de las células diferenciadas se ejecutan, empleando técnicas de perfil genético y expresión de biomarcadores (proteínas, entre otros).

CR6.5 Los diferentes tipos de reprogramación celular se identifican, teniendo en cuenta la reprogramación directa, intermedia, indirecta o embrionaria (células iPS), así como sus aplicaciones en medicina e investigación.

Contexto profesional

Medios de producción

Microscopio óptico invertido. Microscopio confocal. Microscopio de fluorescencia. Cámara de Neubauer. Espectrofotómetro. Sistemas de electroforesis. Citómetro de flujo. Incubadores. Estufas. Termocicladores. Centrífugas. Baños. Congeladores. Cabinas de flujo laminar. Pipetas. Micropipetas. Contenedores de residuos. Sistemas de extracción de ácidos nucleicos manuales o automáticos. Sistemas de visualización de productos de electroforesis. Termobloque. Agitadores. Vórtex. Sonicador. Equipos de transferencias.

Productos y resultados

Contaje de células manual y automático de un cultivo realizado. Extracción de ADN. Extracción de ARN. Medición de ácidos nucleicos. Células recontadas por citometría de flujo. Contaminación de un cultivo celular controlada. Aplicación de técnicas de modificación genética en cultivos celulares mediante transfección y transducción viral. Aplicación de técnicas de diferenciación y reprogramación genética de un cultivo.

Información utilizada o generada

Normativa aplicable relativa a protección medioambiental y prevención de riesgos laborales en cuanto a seguridad y bioseguridad. Normativa aplicable referente a almacenamiento y conservación de materiales, reactivos y productos de laboratorio de cultivos celulares. Normativa aplicable de protección de datos. Protocolos de aplicación de técnicas de cultivos celulares. Normativa de Bioseguridad en el Laboratorio de la Organización Mundial de la Salud. Manual de Buenas Prácticas de Laboratorio. Bibliografía especializada. Libros de registro. Estándares de calidad. Normativa de gestión de residuos.

MÓDULO FORMATIVO 1

Preparación de materiales, reactivos, equipos e instalaciones del laboratorio de cultivos celulares

Nivel:	3
Código:	MF2510_3
Asociado a la UC:	UC2510_3 - Preparar materiales, reactivos, equipos e instalaciones del laboratorio de cultivos celulares
Duración (horas):	30
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar la estructura de un laboratorio de cultivos celulares, reconociendo las funciones de las distintas áreas.

CE1.1 Describir diferentes tipos de laboratorios de cultivos celulares, identificando su ubicación óptima.

CE1.2 Caracterizar áreas funcionales de un laboratorio de cultivos celulares, indicando las condiciones óptimas de temperatura, iluminación y humedad de cada área.

CE1.3 Describir la distribución conveniente de distintas áreas del laboratorio de cultivos, detallando su sistema organizativo.

CE1.4 Establecer normas de trabajo en un laboratorio de cultivos, valorando la importancia de la asepsia e indicando los Equipos de Protección Individual (EPI).

CE1.5 En un supuesto práctico de preparación de las instalaciones de un laboratorio de cultivos celulares, aplicando procedimientos de control:

- Controlar las condiciones ambientales de cada área, considerando ubicación, temperatura, iluminación y humedad, manteniendo sus parámetros dentro del rango de valores establecidos.
- Preparar áreas y equipos, incluyendo Equipos de Protección Individual (EPI), minimizando riesgos laborales.
- Higienizar las áreas de laboratorio, limpiándolas y desinfectándolas, evitando contaminaciones.

C2: Aplicar técnicas de preparación y mantenimiento de equipos del laboratorio de cultivos celulares, aplicando procedimientos de control y asepsia.

CE2.1 Definir tipos de cabinas de seguridad biológica y cabinas de flujo laminar, describiendo su utilización y mantenimiento.

CE2.2 Describir incubadores de células y tejidos, indicando su funcionamiento y pautas para evitar contaminaciones.

CE2.3 Diferenciar tipos de microscopio, como microscopio invertido, de fluorescencia y confocal, explicando su utilización, limpieza y calibración.

CE2.4 Describir contadores de células y colonias, distinguiendo sistemas manuales y automáticos.

CE2.5 Identificar sistemas de purificación y destilación de agua, indicando su funcionamiento y mantenimiento.

CE2.6 Explicar las instalaciones de criogenia, incidiendo en las precauciones para el manejo del nitrógeno líquido.

CE2.7 Describir equipos de esterilización, como autoclaves y otros, detallando sus partes, limpieza y funcionamiento.

CE2.8 Diferenciar otros equipos e instrumentos del laboratorio de cultivos celulares, resaltando equipos de filtración, centrifugas, balanzas, pipetas, micropipetas, pipeteadores automáticos, pHmetros, baños, entre otros.

CE2.9 En un supuesto práctico de equipos del laboratorio de cultivos celulares, aplicando procedimientos de control y asepsia:

- Preparar cabinas de seguridad biológica y cabinas de flujo laminar para ser utilizadas, manteniéndolas limpias después de su uso.
- Utilizar incubadores de células y tejidos, controlando su temperatura.
- Preparar microscopio invertido, de fluorescencia y confocal, entre otros, para su utilización, manteniéndolos limpios y calibrados.
- Preparar contadores de células y colonias, manteniéndolos limpios, libres de contaminaciones y calibrados.
- Preparar sistemas de purificación y destilación de agua, controlando el estado de los filtros.
- Preparar instalaciones de criogenia, tomando precauciones para el manejo del nitrógeno líquido.
- Preparar autoclave, manteniendo su estado de limpieza.
- Preparar otros equipos, como equipos de filtración, centrifugas, balanzas, pHmetros, baños, entre otros aparatos, manteniéndolos limpios y calibrados.

C3: Analizar la preparación de reactivos de medios de cultivo y materiales del laboratorio de cultivos celulares, en relación con su utilidad y aplicando técnicas de higienización, volumétricas, entre otras.

CE3.1 Enumerar el material de uso en un laboratorio de cultivos celulares, valorando la importancia del orden y limpieza en el trabajo.

CE3.2 Determinar la peligrosidad de los reactivos considerando fichas de seguridad, pictogramas, frases R (Riesgo) y S (Seguridad) o frases H (Hazard) y P (Prudence) de su etiquetado.

CE3.3 Describir técnicas de higienización, limpieza, lavado y desinfección del material y áreas de laboratorio de cultivos celulares, detallando los productos y utensilios empleados.

CE3.4 Describir técnicas de esterilización de reactivos, medios de cultivo y materiales, detallando métodos físicos y químicos.

CE3.5 Explicar técnicas de preparación de reactivos, medios de cultivo, alícuotas, disoluciones y diluciones, valorando la importancia de la precisión en el pesado, aplicación de técnicas volumétricas, etiquetado y prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE3.6 Establecer métodos de higienización de superficies, equipos y materiales.

CE3.7 En un supuesto práctico de reactivos, medios de cultivo, entre otros materiales del laboratorio de cultivos celulares, en relación con su utilidad:

- Verificar el estado de limpieza y esterilidad de material de uso, superficies y equipos, aplicando, en su caso, medidas correctoras.
- Manipular, reactivos, considerando su peligrosidad, siguiendo normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Esterilizar reactivos y medios de cultivo, mediante métodos físicos y químicos.
- Preparar reactivos, medios de cultivo, alícuotas, disoluciones y diluciones, utilizando balanzas y material volumétrico, en función de la precisión de la medida, y efectuando los cálculos numéricos necesarios.

C4: Aplicar técnicas de almacenamiento y conservación de materiales, reactivos y productos del laboratorio de cultivos celulares, aplicando técnicas de gestión de existencias.

CE4.1 Describir un almacén de laboratorio de cultivos celulares, detallando su organización, salas, armarios, sistemas de identificación y normas de prevención de riesgos biológicos y ambientales.

CE4.2 Determinar condiciones de almacenamiento y conservación de materiales, reactivos y productos del laboratorio de cultivos celulares, considerando temperatura, luz, humedad, entre otros.

CE4.3 Enumerar pautas de almacenamiento de materiales, reactivos y productos del laboratorio, asociándolos a la prevención de riesgos laborales.

CE4.4 Explicar técnicas de inventario de materiales, reactivos y productos del almacén, estableciendo criterios para su retirada en caso de deterioro, caducidad, entre otros, siguiendo normas de protección medioambiental.

CE4.5 En un supuesto práctico de un almacén del laboratorio de cultivos celulares, aplicando pautas de prevención de riesgos y protección medioambiental:

- Distribuir productos, considerando diferentes tipos de salas y armarios.
- Colocar productos, materiales y reactivos, atendiendo a condiciones de almacenamiento, conservación y seguridad.
- Detectar reactivos y productos caducados, deteriorados o que presenten alguna alteración, separándolos según su tipología.
- Elaborar el inventario, utilizando la aplicación informática específica.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.9; C3 respecto a CE3.7 y C4 respecto a CE4.5.

Otras Capacidades:

Proponerse objetivos retadores que supongan un nivel de rendimiento y eficacia superior al alcanzado previamente.

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Favorecer el desarrollo profesional y personal en el equipo de trabajo.

Demostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Adoptar códigos de conducta tendentes a transmitir el contenido del principio de igualdad.

Contenidos

1 Instalaciones, equipos, materiales y reactivos del laboratorio de cultivos celulares

Estructura de un laboratorio de cultivos celulares.

Tipos de laboratorio según los agentes biológicos con que se va a trabajar.

Estructura de un laboratorio de cultivos.

Áreas: preparación, lavado y esterilizado, cultivo, incubación, entre otras.

Ubicación y diseño de las instalaciones.

Normas de trabajo en un laboratorio de cultivos celulares.

Normas de seguridad biológica.
Equipos de Protección Individual en un laboratorio de cultivos.
Equipos de laboratorio de cultivos celulares.
Cabinas de seguridad biológica.
Cabinas de flujo laminar.
Incubadores de células y tejidos.
Incubador de dióxido de carbono y/u otros gases.
Microscopios: invertido, de fluorescencia y confocal.
Contadores de células y colonias manuales y automáticos.
Autoclaves.
Equipos de filtración.
Sistemas de purificación de agua.
Congeladores e instalaciones de criogenia.
Precauciones con el nitrógeno líquido.
Otros equipos: centrifugas, balanzas, micropipetas, pipeteadores automáticos, pHmetros, agitadores y baños, entre otros.
Material de uso en un laboratorio de cultivos.
Material de vidrio o plástico: placas de Petri, placas de varios pocillos, frascos de Roux, frascos y botellas de cultivo (roller), tubos estériles, vasos de precipitados, matraces Erlenmeyer, matraces aforados, probetas, pipetas, pipetas Pasteur, entre otros.
Otro material: gradillas, espátulas, soportes, mecheros Bunsen, termómetros, morteros y asas de siembra, entre otros.
Reactivos.
Precauciones en su manejo.
Fichas de seguridad.
Pictogramas y frases H y P.
Preparación de materiales y reactivos. Preparación de medios de cultivo celular.
Limpieza y lavado de superficies, equipos y material.
Desinfectantes.
Pesaje y medida de volúmenes en el laboratorio.
Disolución y diluciones.
Etiquetado.
Esterilización.
Tipos: métodos físicos (calor húmedo y seco, filtración y radiación) y químicos.
Control de esterilidad.
Manejo del material estéril.

2 Almacén del laboratorio de cultivos celulares

Almacenamiento y conservación de materiales y reactivos.
Normativa aplicable sobre almacenamiento.
Características generales de un almacén.
Modelos y normas de organización del almacén.
Criterios de almacenamiento.
Condiciones de almacenamiento y conservación.
Normas básicas de organización.
Tipos de armarios.
Elementos de seguridad en un almacén de laboratorio.
Gestión de residuos.
Inventario.
Aplicaciones informáticas: hoja de cálculo y programas específicos de gestión de almacenes.

Gestión de inventarios.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 3 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación de materiales, reactivos, equipos e instalaciones del laboratorio de cultivos celulares, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Gestión del laboratorio de cultivos celulares

Nivel:	3
Código:	MF2511_3
Asociado a la UC:	UC2511_3 - Gestionar el laboratorio de cultivos celulares
Duración (horas):	30
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar el plan de trabajo de un laboratorio de cultivos celulares para asegurar su calidad y seguridad biológica, en función de la viabilidad y asepsia de las muestras de cultivos celulares.
- CE1.1** Definir criterios, detallando herramientas en un sistema de calidad.
 - CE1.2** Diferenciar tipos de residuos, detallando herramientas de un sistema de gestión ambiental.
 - CE1.3** Identificar tipos de normas de calidad aplicables, en función de la actividad a desarrollar, reconociendo aquellas referentes a laboratorios de investigación.
 - CE1.4** Explicar las normas de Buenas Prácticas de Laboratorio, atendiendo a laboratorios de control de calidad y laboratorios de producción de líneas celulares.
 - CE1.5** Identificar Normas de Correcta Fabricación, entre otras para obtención de medicamentos a partir de cultivos celulares.
 - CE1.6** Determinar normas de acceso, vestimenta y uso de equipos de protección individual (EPI), garantizando la seguridad biológica en un laboratorio de cultivo celular.
 - CE1.7** Identificar las normas de prevención de riesgos biológicos en el laboratorio, considerando el Manual de Bioseguridad en Laboratorios de la Organización Mundial de Salud.
 - CE1.8** En un supuesto práctico de un plan de trabajo del laboratorio, asegurando su calidad y seguridad biológica:
 - Utilizar vestuario de trabajo y los Equipos de Protección Individual (EPI), atendiendo a las medidas de acceso de las diferentes áreas restringidas.
 - Organizar el manejo de muestras, minimizando el riesgo de contaminación cruzada.
 - Preparar muestras de cultivos celulares para envío a otros centros, en función de su naturaleza, garantizando su estabilidad durante el transporte y asegurando su viabilidad.
 - Recepcionar muestras de cultivos celulares procedentes de otros centros, procesándolas, según las condiciones indicadas en su etiqueta.
- C2:** Aplicar técnicas de gestión de documentación del laboratorio de cultivos celulares, asegurando la trazabilidad de las muestras y la protección de datos.
- CE2.1** Definir trazabilidad en relación con el manejo de muestras biológicas, estimando la importancia del registro de la información durante las distintas etapas del cada proceso.
 - CE2.2** Reconocer distintos tipos de documentos requeridos en un laboratorio de cultivo celular, valorando la importancia del cuaderno de laboratorio como registro primario de datos.

CE2.3 Explicar sistemas de organización y archivo de información, relacionándolos con documentación referente a prevención de riesgos laborales, gestión de muestras, protocolos, informes de resultados, entre otros.

CE2.4 Explicar sistemas de registro y generación de información mediante aplicaciones informáticas, estimando la necesidad de su validación.

CE2.5 Describir la documentación asociada a la gestión del almacén (albaranes, facturas, pedidos, entre otros) e inventario de los productos y materiales utilizados en el laboratorio de cultivo celular, indicando sistemas de registro.

CE2.6 Identificar las técnicas de etiquetado e inventario de muestras biológicas, valorando la trazabilidad en relación con su manejo.

CE2.7 En un supuesto práctico de gestión de documentación del laboratorio de cultivos celulares, asegurando la trazabilidad de las muestras:

- Registrar información referente a gestión del almacén e inventario, utilizando métodos manuales e informatizados.
- Utilizar aplicaciones informáticas, registrando datos y generando etiquetas para identificar muestras humanas.
- Elaborar documentos, como protocolos de trabajo, informes de resultados, colaborando con la persona responsable.
- Organizar documentación referente a prevención de riesgos laborales, facilitando su consulta por el resto del equipo de trabajo.
- Registrar documentación relativa a la recepción y envío de muestras biológicas a otros centros, utilizando programas informáticos.

C3: Analizar planes de cualificación del laboratorio de cultivos celulares, calibración de equipos e instalaciones y validación de procesos, garantizando su calidad.

CE3.1 Definir los procesos de calibración, cualificación y validación, indicando sus diferencias.

CE3.2 Explicar los conceptos de cualificación de diseño (DQ), instalación (IQ), operacional (OQ) y de proceso (PQ) en relación con la cualificación de los equipos e instalaciones del laboratorio.

CE3.3 Explicar un plan de calibración/cualificación de equipos y de instalaciones, atendiendo a la criticidad, relacionándolos con informes correspondientes.

CE3.4 En un supuesto práctico de planes de cualificación del laboratorio de cultivos celulares, calibración de equipos e instalaciones y validación de procesos, garantizando su calidad:

- Elaborar un plan de cualificación del laboratorio de cultivos celulares, en cuanto a diseño, instalación, operativo y de procesos, en función de la criticidad del laboratorio.
- Preparar, dentro del plan, calibraciones de equipos del laboratorio de cultivos celulares, según las necesidades de cada equipo, manteniéndolos operativos.
- Generar informes de calibraciones y/o cualificación de los equipos e instalaciones generados, archivándose para su consulta.
- Aplicar el plan de validación de los procedimientos de laboratorio, garantizando la calidad del trabajo.
- Preparar protocolos de trabajo, disponiéndolos de manera accesible para su consulta por el resto del equipo.

C4: Analizar la gestión de residuos del laboratorio de cultivos celulares, planificando su separación y retirada.

CE4.1 Identificar los residuos que se generan en un proceso de cultivo celular, diferenciando sus tipos.

CE4.2 Precisar la normativa aplicable a la de gestión de residuos en el laboratorio de cultivos celular, evitando contaminaciones y preservando el medio ambiente.

CE4.3 Reconocer los residuos biológicos, atendiendo a los tipos de organismos manejados en el laboratorio.

CE4.4 Explicar técnicas de descontaminación y procesamiento de residuos biológicos, considerando su naturaleza.

CE4.5 Describir métodos de manejo de residuos sólidos y líquidos, señalando técnicas de lavado o descontaminación, en función de su naturaleza.

CE4.6 Identificar sistemas de almacenamiento de residuos indicando condiciones de seguridad, hasta su posterior eliminación por la entidad responsable.

CE4.7 Delimitar tareas y responsabilidades de las personas encargadas de la gestión de residuos, distinguiendo tipificación, procesamiento, manipulación, separación, almacenamiento.

CE4.8 En un supuesto práctico de gestión de residuos, evitando contaminaciones y preservando el medio ambiente:

- Separar residuos generados durante el proceso de cultivos celulares, diferenciando biológicos, punzantes, radiactivos, contaminantes, patógenos entre otros.
- Procesar residuos biológicos generados, aplicando técnicas de lavado o descontaminación, en función de su naturaleza.
- Almacenar residuos derivados del procesamiento de cultivos celulares, aplicando condiciones de seguridad.

C5: Analizar información en relación con la mejora de la calidad del laboratorio e implantación de nuevas técnicas, participando en actividades y proyectos docentes y de investigación.

CE5.1 Describir la preparación de controles de calidad internos y externos, referentes a la acreditación del laboratorio, según normas de calidad (ISO).

CE5.2 Asociar la revisión de protocolos de trabajo con su actualización e implantación de nuevas técnicas.

CE5.3 Diferenciar ponencias científicas, clínicas, comunicaciones, publicaciones, entre otras, en relación con participación en actividades docentes y de investigación.

CE5.4 En un supuesto práctico de información referente a la mejora de la calidad del laboratorio, participando en actividades de investigación:

- Preparar controles de calidad internos y externos, atendiendo a su desarrollo y cumplimiento.
- Revisar protocolos de trabajo, participando en la implantación de nuevas técnicas.
- Preparar comunicaciones científicas, participando en actividades de investigación.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.8; C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.4; C4 respecto a CE4.8 y C5 respecto a CE5.4.

Otras Capacidades:

Proponerse objetivos retadores que supongan un nivel de rendimiento y eficacia superior al alcanzado previamente.

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Favorecer el desarrollo profesional y personal en el equipo de trabajo.
Demostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.
Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.
Adoptar códigos de conducta tendentes a transmitir el contenido del principio de igualdad.

Contenidos

1 Normas y documentación referentes a calidad en laboratorios de cultivos celulares

Objetivo de un sistema de calidad integrado.
Herramientas para su implantación.
Normas de un sistema de calidad estándar.
Sistema de gestión ambiental.
Normas de Buenas Prácticas de Laboratorios (BPL).
Contaminación cruzada. Riesgos y prevención.
Trazabilidad y su importancia en el manejo de muestras biológicas.
Etiquetado de muestras biológicas.
Identificación de muestras almacenadas.
Recepción y envío de productos celulares.
Condiciones para mantener la estabilidad de las muestras.
Normas de Correcta Fabricación (NCF/GMP) para medicamentos obtenidos de productos celulares.
Normas de acceso, vestimenta y de seguridad biológica en un laboratorio de cultivo celular.
Normas de prevención de riesgos en laboratorios en el manejo de material biológico. Manual de Bioseguridad (OMS).
Documentación de calidad.
Tipos de documentos a generar en un laboratorio de cultivo celular.
Elaboración de protocolos, registros e informes.
Cuaderno de laboratorio y recogida de datos primarios.
Trazabilidad de la documentación.
Documentación relativa a la gestión de materiales y almacenamiento (inventario, registro de altas y bajas).
Uso validación y seguridad de programas informáticos.

2 Calibración, cualificación, validación en laboratorios de cultivos celulares. Gestión de residuos

Calibración, cualificación, validación: importancia y diferencias.
Periodicidad de las cualificaciones y calibraciones.
Tipos de validaciones. Periodicidad.
Cualificación de equipos: diseño (DQ), instalación (IQ), operativo (OQ) y de proceso (PQ).
Planes anuales de calibración y cualificación de equipos.
Elaboración de un plan para un laboratorio de cultivo celular.
Residuos y normativa aplicable para su gestión.
Tipos de residuos (biológicos, punzantes, radiactivos, contaminados, entre otros).
Clasificación de residuos biológicos según su patogenicidad.
Manual de Bioseguridad y gestión de residuos.
Descontaminación.
Técnicas de descontaminación biológica.
Almacenamiento de residuos.
Personas encargadas de la gestión de residuos: funciones y responsabilidades.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 3 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la gestión del laboratorio de cultivos celulares, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Obtención, mantenimiento, expansión y preservación de cultivos celulares

Nivel:	3
Código:	MF2512_3
Asociado a la UC:	UC2512_3 - Obtener, mantener, expandir y preservar cultivos celulares
Duración (horas):	60
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar tipos, estructuras, ciclos y líneas celulares, en relación con sus características biológicas.

CE1.1 Describir tipos de células, estructuras celulares y subcelulares, indicando sus funciones.

CE1.2 Identificar tipos de microscopios utilizados en el laboratorio de cultivos celulares, indicando sus partes y funcionamiento.

CE1.3 Explicar técnicas de tinción aplicadas a cultivos celulares, detallando sus indicaciones y distinguiendo los colorantes empleados.

CE1.4 Definir genética celular, detallando la estructura y función de los cromosomas, ciclo celular y su importancia en relación con los cultivos celulares.

CE1.5 Definir cultivos celulares, indicando su evolución histórica, métodos de obtención, aplicaciones y líneas celulares empleadas.

CE1.6 Explicar las etapas del ciclo celular, asociándolas a la caracterización de diferentes tipos de células.

CE1.7 Explicar técnicas que garanticen la asepsia de los cultivos celulares, considerando materiales, personal, instalaciones, entre otros.

CE1.8 En un supuesto práctico, de identificación de células y líneas celulares, atendiendo a sus características biológicas:

- Aplicar colorantes vitales, identificando células eucariotas y procariontas.
- Detectar etapas del ciclo celular diferenciado interfases de mitosis.
- Caracterizar células primarias y líneas celulares, atendiendo a la tasa de interfases y mitosis.

C2: Aplicar técnicas de aislamiento y selección celular, asegurando la viabilidad y asepsia del proceso.

CE2.1 Diferenciar tipos de técnicas para aislamiento, selección y purificación celular, evitando contaminaciones.

CE2.2 Identificar técnicas mecánicas para aislamiento de células a partir de tejidos, fluidos y material biológico, detallando los materiales utilizados.

CE2.3 Describir técnicas enzimáticas para aislamiento de células a partir de tejidos, fluidos y material biológico, separándolas de restos tisulares.

CE2.4 Reconocer la técnica de explante para el aislamiento de células a partir de tejidos u órganos, seleccionando medios de cultivo.

CE2.5 Explicar el procedimiento de adherencia al plástico, vidrio o soporte de cultivo para selección de células y poblaciones celulares, detallando los materiales utilizados y evitando contaminaciones.

CE2.6 Describir métodos de inmunoselección celular, empleando anticuerpos específicos frente a los antígenos celulares.

CE2.7 Reconocer sistemas de registro de datos, estimando la importancia de la trazabilidad del proceso y la privacidad en el caso de muestras humanas.

CE2.8 Identificar los residuos generados durante el proceso de aislamiento, selección y purificación de células, indicando sistemas de separación para su posterior gestión.

CE2.9 En un supuesto práctico de aislamiento, y selección y purificación celular, aplicando medidas de higiene y seguridad biológica:

- Aislar células a partir de tejidos, fluidos y material biológico, aplicando técnicas de disgregación mecánica, centrifugación y filtración.

- Seleccionar células y poblaciones celulares por el procedimiento de adherencia al plástico, vidrio o soporte de cultivo, considerando diferentes tipos de frascos.

- Purificar células, aplicando métodos de lavado con medio de cultivo, mecanismos enzimáticos de adherencia, antibióticos, perlas magnéticas, entre otros.

C3: Aplicar técnicas para el cultivo de células primarias y de líneas celulares inmortalizadas, asegurando la viabilidad de las células y la asepsia.

CE3.1 Describir materiales y reactivos para el cultivo de células primarias y líneas celulares inmortalizadas, atendiendo al tipo celular, línea celular y densidad de la siembra, indicando pautas para su preparación.

CE3.2 Explicar la técnica de cultivo de células aisladas de material biológico o primarias y líneas celulares inmortalizadas, considerando condiciones físicas de cultivos celulares y tisulares.

CE3.3 Describir la morfología normal de un cultivo celular, indicando métodos para su mantenimiento y control.

CE3.4 Explicar métodos de subcultivo de células o pases, en función de la confluencia, levantamiento y recolección de células, indicando mecanismos de control.

CE3.5 Establecer pautas para mantener las condiciones asépticas de los cultivos, resaltando la importancia de materiales y reactivos estériles, incubadores, campanas de flujo laminar, entre otros, limpios y esterilizados.

CE3.6 Explicar procedimientos de separación de residuos generados durante un cultivo celular, en contenedores específicos, disponiéndolos para su gestión por la entidad responsable.

CE3.7 Establecer sistemas para registro de datos de conteo, datos de morfología celular, entre otros, estimando su importancia para monitorización de los cultivos y nuevas siembras.

CE3.8 Identificar los residuos generados durante el proceso de cultivo de células primarias y de líneas celulares inmortalizadas, indicando sistemas de separación para su posterior gestión.

CE3.9 En un supuesto práctico de cultivo de células primarias y de líneas celulares inmortalizadas, asegurando la viabilidad de las células y la asepsia:

- Preparar medios de cultivo, reactivos (enzimas, tampones, entre otros), aditivos, frascos de cultivo de uso, entre otros materiales, considerando tipo celular, línea celular y densidad de la siembra.

- Cultivar células primarias y líneas celulares inmortalizadas, considerando condiciones físicas específicas.

- Cambiar medios de cultivo, controlando la integridad celular, utilizando el microscopio.

- Realizar un pase, considerando la confluencia, levantamiento y recolección de células de un frasco de cultivo, controlando el número y viabilidad de las células pasadas mediante un recuento.

C4: Aplicar técnicas de criopreservación y descongelación de células, asegurando su viabilidad y trazabilidad.

CE4.1 Diferenciar criopreservantes celulares, indicando sus ventajas e inconvenientes.

CE4.2 Explicar los procesos de criopreservación y descongelación de células, indicando pautas para su mantenimiento en condiciones asépticas.

CE4.3 Determinar sistemas de etiquetado, almacenamiento y registro de datos, asegurando la trazabilidad y búsqueda rápida de las muestras.

CE4.4 Determinar condiciones de almacenamiento de células criopreservadas, indicando sistemas para su control.

CE4.5 Describir técnicas para análisis de viabilidad y recuperabilidad celular (capacidad proliferativa), utilizando el microscopio.

CE4.6 Identificar residuos generados durante criopreservación y descongelación, indicando sistemas de separación para su posterior gestión.

CE4.7 En un supuesto práctico de selección de técnicas de criopreservación y descongelación de células, garantizando su viabilidad y trazabilidad:

- Criopreservar células, seleccionando previamente los criopreservantes y considerando su tipo.
- Almacenar las células criopreservadas, etiquetándolas previamente, controlando las condiciones de la unidad y criogenia.
- Registrar los datos, asegurando la trazabilidad y búsqueda rápida de las muestras.
- Observar al microscopio las células descongeladas, analizando su viabilidad y recuperabilidad.

C5: Aplicar técnicas de envasado de células, asegurando su trazabilidad, viabilidad y asepsia.

CE5.1 Describir métodos de envasado, considerando la utilización de los productos celulares y medidas de higiene y seguridad biológica.

CE5.2 Identificar materiales de acondicionamiento para el envasado de productos celulares, indicando los requisitos específicos para asegurar su viabilidad.

CE5.3 Establecer medidas para el envasado de suspensiones celulares en condiciones asépticas, atendiendo a la criopreservación.

CE5.4 Describir métodos de etiquetado de productos celulares que garanticen su identificación y trazabilidad, considerando la protección de datos en el caso de productos humanos.

CE5.5 Explicar sistemas de registro de datos que aseguren la trazabilidad del proceso, aplicando procedimientos manuales o informatizados.

CE5.6 En un supuesto práctico de envasado de células, asegurando su trazabilidad, viabilidad y asepsia:

- Seleccionar materiales de acondicionamiento para el envasado, en función de ausencia de endotoxinas, esterilidad, apirogenicidad, calidad, entre otros.
- Envasar productos celulares, considerando su utilización y tipología.
- Etiquetar productos celulares, indicando código, número de lote, fecha, caducidad, entre otros.
- Registrar los datos, aplicando procedimientos manuales o informatizados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.8; C2 respecto a CE2.9; C3 respecto a CE3.9; C4 respecto a CE4.7 y C5 respecto a CE5.6.

Otras Capacidades:

Proponerse objetivos retadores que supongan un nivel de rendimiento y eficacia superior al alcanzado previamente.

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Favorecer el desarrollo profesional y personal en el equipo de trabajo.

Demostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Adoptar códigos de conducta tendentes a transmitir el contenido del principio de igualdad.

Contenidos

1 Tipos celulares

Tipos de células: eucariotas y procariotas.

Estructura celular: componentes celulares y sus funciones.

Ciclo celular.

Fases del ciclo celular: interfase y mitosis.

Genética celular.

Soportes de cultivo: tipos de frascos de cultivo.

Cultivos celulares: historia.

Aplicaciones.

Líneas celulares.

Células primarias.

Asepsia.

Factores a tener en cuenta en la manipulación aséptica: materiales, personal, instalaciones, entre otros.

Importancia de la manipulación aséptica en cultivos celulares.

Identificación de los distintos tipos celulares.

2 Técnicas de aislamiento, cultivo y criopreservación celular

Técnicas de aislamiento y purificación celular.

Tipos de aislamiento celular a partir de un material biológico.

Método de explantes y disgregación mecánica.

Método de digestión enzimática. Enzimas utilizadas comúnmente.

Selección de poblaciones celulares: adherencia al plástico, separación celular, e inmunoselección.

Técnicas de cultivo celular.

Condiciones ambientales habituales en un cultivo celular (temperatura, humedad y dióxido de carbono y otros gases).

Cultivo en hipoxia y normoxia.

Tipos de medios de cultivo y reactivos para el cultivo celular.

Enzimas, tampones, y otros.

Frascos de cultivo usados habitualmente en cultivo celular.

Densidad de siembra.

Morfología de los distintos tipos celulares.

Cambio de medio: frecuencia en función de la línea celular.

Cambio de medio total o parcial.

Confluencia.

Subcultivo o pase: levantamiento y recolección de células de un frasco de cultivo.

Contaje.

Nueva siembra para expansión.
Registro de datos para la monitorización de los cultivos.
Técnicas de criopreservación y descongelación de células.
Criopreservación.
Criopreservantes utilizados.
Condiciones de la criopreservación y descongelación de células.
Viabilidad y recuperabilidad celular.
Condiciones de almacenamiento de células criopreservadas.
Registro de células criopreservadas e importancia de su trazabilidad.

3 Envasado de productos celulares

Técnicas de envasado de productos celulares.
Uso de los productos celulares.
Tipos de envasado en función del uso de los productos.
Materiales de acondicionamiento.
Requisitos de los materiales de acondicionamiento (ausencia de endotoxinas, esterilidad, apirogenicidad, calidad del material, entre otros).
Etiquetado y trazabilidad de los productos celulares (código, número de lote, fecha, caducidad, entre otros).
Documentación necesaria para la liberación de lotes envasados.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 3 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la obtención de cultivos celulares, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4

Aplicaciones de cultivos celulares

Nivel:	3
Código:	MF2513_3
Asociado a la UC:	UC2513_3 - Aplicar técnicas en cultivos celulares especializados
Duración (horas):	60
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar técnicas de cultivo de células madre, asociándolas a aplicaciones de la medicina regenerativa.

CE1.1 Identificar hitos históricos relativos a la terapia celular y la medicina regenerativa, indicando sus características.

CE1.2 Describir tipos de células madre, enumerando sus aplicaciones.

CE1.3 Explicar técnicas de extracción y cultivo de células madre, precisando los materiales utilizados.

CE1.4 En un supuesto práctico de cultivo de células madre, controlando la viabilidad celular y la asepsia del proceso:

- Obtener células madre, aplicando procedimientos dependientes del tejido o material biológico de origen de las células.
- Cultivar células madre, considerando su origen, tipología, potencialidad y objetivo del cultivo.
- Procesar un cultivo de células madre, preparándolo para estudio "in vitro" de maduración celular dirigido a terapias celulares.

C2: Analizar técnicas de cultivos celulares, aplicándolas al cribado de fármacos y otros xenobióticos.

CE2.1 Definir dianas terapéuticas, precisando sus características, asociándolas al cribado de fármacos.

CE2.2 Enumerar aplicaciones de los cultivos celulares, indicado su utilización como dianas terapéuticas para el cribado de fármacos e identificando sus ventajas y limitaciones.

CE2.3 Describir materiales y técnicas de cultivo de distintos tipos de células, relacionándolas con su utilización como dianas terapéuticas.

CE2.4 Explicar ensayos de actividad de diferentes fármacos utilizando cultivos celulares.

CE2.5 Describir procedimientos experimentales de citotoxicidad utilizando cultivos celulares primarios y tumorales.

CE2.6 En un supuesto práctico de utilización de cultivos celulares para el cribado de fármacos, controlando la viabilidad celular y la asepsia del cultivo.

- Cultivar células como dianas terapéuticas, considerando su tipología.
- Ensayar la actividad anti-inflamatoria de un fármaco, mediante observación por microscopía óptica, estudio microbiológico, inmunológico y bioquímico del cultivo.
- Analizar la resistencia frente a antibióticos, aplicando técnicas de microscopía y de biología molecular.

C3: Aplicar procedimientos para la creación y mantenimiento de biobancos, garantizando su operatividad.

CE3.1 Identificar tipos de biobancos, estableciendo las particularidades de los bancos de células.

CE3.2 Reconocer normativa y recomendaciones en función del ámbito territorial, atendiendo a la creación y mantenimiento de los biobancos.

CE3.3 Describir distintos modelos de documentos de consentimiento informado, considerando el uso y almacenamiento de muestras humanas.

CE3.4 Establecer medidas de seguridad para la protección de datos, utilizando la codificación y garantizando el anonimato.

CE3.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de biobancos, garantizando su operatividad:

- Preparar modelos de documentos de consentimiento informado, asociándolos al uso y almacenamiento de muestras humanas.
- Elaborar las rutinas de entrada y salida de muestras del biobanco.
- Registrar muestras en el biobanco, utilizando el soporte y formato según aplicación informática disponible.

C4: Analizar técnicas de cultivo celular, utilizando matrices tridimensionales.

CE4.1 Definir cultivos celulares tridimensionales, indicando sus aplicaciones.

CE4.2 Describir el desarrollo de los cultivos celulares tridimensionales, relacionándolos con la ingeniería de tejidos.

CE4.3 Describir matrices de soporte utilizadas en los cultivos celulares tridimensionales, indicando sus características.

CE4.4 En un supuesto práctico de cultivos celulares, utilizando matrices tridimensionales:

- Seleccionar matrices, considerando soportes histotípicos y organotípicos.
- Realizar cultivos celulares en matrices tridimensionales, utilizando soportes histotípicos.
- Realizar cultivos celulares en matrices tridimensionales, utilizando soportes organotípicos.
- Visualizar las células contenidas en las matrices, obteniendo imágenes en tres dimensiones.

C5: Aplicar técnicas de producción de biomoléculas, asegurando la calidad de los productos generados.

CE5.1 Identificar clases de biomoléculas que se pueden producir, utilizando cultivos celulares.

CE5.2 Describir células que se utilizan en la producción industrial de biomoléculas, estableciendo diferencias.

CE5.3 Describir reactores empleados en la producción de biomoléculas, indicando las características de los diferentes tipos.

CE5.4 Identificar medios de cultivo específicos para la producción de biomoléculas, precisando métodos para su preparación.

CE5.5 Explicar técnicas de producción de anticuerpos monoclonales a partir de cultivo de hibridomas, precisando métodos para su purificación y cuantificación.

CE5.6 En un supuesto práctico de producción de biomoléculas, asegurando la calidad de los productos generados:

- Cultivar tipos de células, preparando los medios de cultivo específicos para la producción de biomoléculas.
- Producir anticuerpos monoclonales, aplicando la técnica de cultivo de hibridomas.
- Purificar los anticuerpos monoclonales producidos, procediendo a su cuantificación.

C6: Analizar técnicas de diagnóstico de diferentes patologías, considerando las aplicaciones de los cultivos celulares.

CE6.1 Identificar técnicas citogenéticas para diagnóstico de diferentes patologías, utilizando cultivos celulares.

CE6.2 Reconocer técnicas de inmunohistoquímica para diagnóstico de patologías, utilizando cultivos celulares.

CE6.3 Explicar el análisis de expresión de proteínas, aplicando técnicas de inmunoblotting en cultivos celulares.

CE6.4 Describir el análisis de expresión de proteínas, aplicando técnicas de inmunoprecipitación en cultivos celulares

CE6.5 Explicar el análisis de expresión de proteínas mediante técnicas de inmunoensayos en cultivos celulares.

CE6.6 En un supuesto práctico de diagnóstico de patologías, utilizando cultivos celulares:

- Aplicar técnicas citogenéticas, realizando un cariotipo de células en cultivo.
- Aplicar técnicas de inmunoblotting, analizando la expresión de proteínas.
- Aplicar técnicas de inmunoprecipitación, analizando la expresión de proteínas.
- Aplicar técnicas de inmunoensayos, analizando la expresión de proteínas.

C7: Aplicar técnicas de fecundación in vitro, utilizando células de procedencia animal.

CE7.1 Definir fecundación in vitro, enumerando sus aplicaciones.

CE7.2 Describir técnicas de conservación de óvulos y espermatozoides de animales, indicando los materiales requeridos.

CE7.3 Explicar procedimientos para fecundación in vitro, cultivo y conservación de embriones, precisando los medios necesarios.

CE7.4 En un supuesto práctico de técnicas de fecundación in vitro:

- Conservar óvulos y espermatozoides, utilizando células de procedencia animal.
- Realizar fecundación in vitro, cultivando posteriormente los embriones animales.
- Aplicar técnicas de conservación de embriones, partiendo de células de origen animal.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.4; C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.6; C6 respecto a CE6.6 y C7 respecto a CE7.4.

Otras Capacidades:

Proponerse objetivos retadores que supongan un nivel de rendimiento y eficacia superior al alcanzado previamente.

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Favorecer el desarrollo profesional y personal en el equipo de trabajo.

Demostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Adoptar códigos de conducta tendentes a transmitir el contenido del principio de igualdad.

Contenidos

1 Utilización de cultivos celulares en relación con células madre, cribado de fármacos, bancos celulares y matrices tridimensionales

Medicina regenerativa.

Hitos históricos de la terapia celular y la medicina regenerativa.

Tipos de células madre.

Células madre embrionarias.

Células madre de sangre de cordón umbilical.

Células madre adultas.

Células madre adultas modificadas.

Aplicaciones de las células madre.

Procedimientos de extracción y cultivo de células madre.

Aplicaciones de los cultivos celulares como dianas terapéuticas para el cribado de fármacos.

Metodología para caracterización de dianas terapéuticas.

Ventajas y limitaciones de los cultivos celulares para el cribado de fármacos.

Cultivo de células como dianas terapéuticas.

Ensayos de citotoxicidad mediante cultivos celulares primarios y tumorales.

Ensayos de actividad anti-inflamatoria utilizando cultivos celulares.

Procedimientos para la creación y mantenimiento de bancos celulares.

Tipos de biobancos.

Normativa aplicable y recomendaciones en función del ámbito territorial referentes a creación y mantenimiento de biobancos.

Documentos de consentimiento informado para uso y almacenamiento de muestras humanas.

Medidas de seguridad para la protección de datos mediante la codificación y el anonimato.

Procedimientos de registro de muestras.

Rutinas de entrada y salida de muestras del biobanco.

Aplicaciones de las técnicas de cultivo en matrices tridimensionales.

Cultivos tridimensionales e ingeniería de tejidos.

Aplicaciones de los cultivos tridimensionales.

Matrices de soporte utilizadas en los cultivos tridimensionales.

Cultivos histotípicos: reagregados celulares, esponjas, esferoides, cultivos de alta densidad sobre pocillo filtro, perfusión y sobrecrecimiento de monocapa en frasco o en disco, reagregación en suspensión sobre agar o en gravedad cero real o simulada, infiltración de una matriz tridimensional como gel de colágeno.

Cultivos organotípicos: técnica de vidrio de reloj, Maximow, flotación, sobre rejilla.

Imágenes de células en tres dimensiones.

2 Utilización de cultivos celulares en relación con la producción de biomoléculas, técnicas de diagnóstico y fecundación in vitro

Aplicaciones de las técnicas de producción de biomoléculas.

Biomoléculas que se pueden producir mediante cultivos celulares.

Tipos de células utilizadas en la producción industrial de biomoléculas: CHO, NS0, Sp2/O, PERC6, hibridoma.

Reactores utilizados en la producción de biomoléculas: tipos.

Medios de cultivo específicos para la producción de biomoléculas.

Anticuerpos monoclonales generados mediante el cultivo de hibridomas.

Purificación y cuantificación de anticuerpos.

Aplicaciones de las técnicas de diagnóstico mediante el uso de cultivos celulares.

Tecnologías citogenéticas: aberraciones cromosómicas, obtención de cariotipos, técnicas de bandedo cromosómico, test de micronúcleos, intercambios entre cromátidas hermanas.

Cariotipo de células en cultivo: AA8.

Técnicas de inmunohistoquímica: inmunofluorescencia, hibridación in situ con fluorescencia, pintado cromosómico, técnicas citogenéticas, M-FISH, hibridación genómica comparativa.

Análisis de expresión de proteínas mediante técnicas de inmunoblotting, inmunoprecipitación e inmunoensayo.

Aplicaciones de las técnicas de fecundación "in vitro".

Conservación de óvulos y espermatozoides.

Cultivo de embriones.

Conservación de embriones.

Procedimientos de fecundación "in vitro".

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 3 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la aplicación de técnicas en cultivos celulares, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5

Aplicación de técnicas complementarias en cultivos celulares

Nivel:	3
Código:	MF2514_3
Asociado a la UC:	UC2514_3 - Aplicar técnicas complementarias en cultivos celulares
Duración (horas):	60
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de conteo celular en cultivos celulares, determinando la viabilidad, apoptosis y senescencia celular.

CE1.1 Definir viabilidad, apoptosis y senescencia, asociándolos a técnicas complementarias en cultivos celulares.

CE1.2 Enumerar colorantes y moléculas fluorescentes utilizados en cultivos celulares, considerando sus ventajas e inconvenientes.

CE1.3 Describir técnicas de conteo de células, manuales y automáticos, en relación con cultivos celulares, precisando materiales y colorantes.

CE1.4 Explicar procedimientos para estudio de la senescencia en cultivos celulares, indicando materiales, colorantes, sustratos colorimétricos y fluorescentes.

CE1.5 Describir métodos de determinación de la citotoxicidad/proliferación, considerando ensayos MTT y similares (XTT, resazurina).

CE1.6 Explicar la técnica de TUNEL, asociándola a la identificación de apoptosis en un cultivo celular.

CE1.7 En un supuesto práctico de conteo, determinación de senescencia y de apoptosis celular:

- Realizar la tinción de senescencia en cultivos celulares mediante la tinción de galactosidasa.
- Aplicar la técnica de TUNEL, identificando apoptosis en un cultivo celular.
- Contar células, empleando la cámara de Neubauer y azul tripano como colorante vital.

C2: Aplicar técnicas de extracción de ácidos nucleicos en cultivos celulares, utilizando sistemas automáticos y manuales.

CE2.1 Identificar técnicas de extracción de ácidos nucleicos en cultivos celulares, indicando sus aplicaciones.

CE2.2 Describir técnicas de identificación de la apoptosis en un cultivo celular, realizando electroforesis de ADN en gel de agarosa.

CE2.3 Explicar procedimientos de purificación y cuantificación de ácidos nucleicos, detallando la purificación de ARN mensajero a partir de ARN total.

CE2.4 En un supuesto práctico de extracción de ácidos nucleicos en cultivos celulares, utilizando sistemas automáticos y manuales:

- Extraer ADN y ARN, aplicando distintas técnicas.
- Purificar ácidos nucleicos obtenidos, empleando columnas.
- Almacenar ADN y/o ARN en viales específicos, según su registro y, en el caso de ARN, utilizando el reactivo requerido.

- C3:** Analizar técnicas de citometría de flujo, reconociendo sus posibles aplicaciones.
- CE3.1** Definir los procesos de citometría de flujo y separación celular (Fluorescent Activated Cell Sorter) (FACS), enumerando sus aplicaciones.
 - CE3.2** Describir componentes de un citómetro, indicando su funcionamiento.
 - CE3.3** Explicar la técnica de tinción con anexina V para la determinación de la apoptosis, utilizando citometría de flujo.
 - CE3.4** Describir la técnica de tinción con yoduro de propidio para la determinación del ciclo celular, mediante citometría de flujo.
 - CE3.5** En un supuesto práctico de aplicaciones de citometría de flujo:
 - Estudiar la apoptosis celular, aplicando la técnica de tinción con anexina V.
 - Determinar calcio intracelular, marcadores intra y extracelulares y genes reporteros, utilizando el citómetro de flujo.
 - Analizar por citometría de flujo el ciclo celular, aplicando la técnica de yoduro de propidio.
- C4:** Aplicar técnicas de control de contaminación de los cultivos celulares, reconociendo los tipos de contaminantes.
- CE4.1** Identificar fuentes de contaminación de los cultivos celulares, diferenciando contaminación por microorganismos y contaminación por otras células en cultivo.
 - CE4.2** Reconocer los organismos contaminantes de los cultivos celulares, considerando sus características morfológicas.
 - CE4.3** Describir técnicas de prevención y tratamiento de las contaminaciones por microorganismos de los cultivos celulares, indicando antibióticos y antifúngicos empleados.
 - CE4.4** Describir contaminaciones por otras células en cultivo similares, precisando procedimientos de trabajo para su prevención.
 - CE4.5** Explicar procedimientos para detección de micoplasmas en cultivos celulares, empleando técnicas de PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa), entre otras.
 - CE4.6** Describir técnicas de perfil genético para la identificación de líneas celulares, garantizando la autenticidad de los cultivos.
 - CE4.7** En un supuesto práctico de control de contaminación de los cultivos celulares:
 - Detectar micoplasmas, aplicando técnicas de PCR.
 - Aplicar antibióticos y antifúngicos, previniendo la contaminación y tratamiento de los cultivos.
 - Aplicar técnicas de perfil genético, identificando las líneas celulares.
- C5:** Analizar procedimientos de modificación genética, aplicando técnicas de transfección y transducción viral.
- CE5.1** Definir transfección y transducción viral, estableciendo diferencias.
 - CE5.2** Describir técnicas de transfección, diferenciando sus tipos.
 - CE5.3** Explicar técnicas de transducción viral, indicando las características biológicas de los diferentes virus empleados.
 - CE5.4** Describir eficiencia y viabilidad, en relación con la transfección viral, indicando métodos para su cálculo.
 - CE5.5** Describir multiplicidad de infección, eficiencia y viabilidad, asociándolos a la transducción viral.
 - CE5.6** Establecer medidas de bioseguridad en el manejo de virus, considerando sus características biológicas.
 - CE5.7** Reconocer técnicas de generación de partículas virales, utilizando cultivos celulares.
 - CE5.8** En un supuesto práctico de modificación genética:

- Realizar ensayos de transfección celular, utilizando ADN.
- Indicar la eficiencia y la viabilidad de la transfección, realizando los cálculos requeridos.
- Comprobar la transfección celular, verificando la expresión del gen transfectado.

C6: Aplicar técnicas de diferenciación y reprogramación genética de un cultivo celular, controlando su viabilidad y asepsia.

CE6.1 Definir los términos linaje celular y célula madre, indicando los diferentes niveles de potencialidad celular.

CE6.2 Explicar la diferenciación, transdiferenciación, y reprogramación genética, detallando sus características.

CE6.3 Describir estructuras supracelulares empleadas en diferenciación precisando cuerpos embrioides (EBs), neuroesferas, cardioesferas, agregados celulares.

CE6.4 Describir las células reprogramadas (iPSCs), indicando sus características.

CE6.5 En un supuesto práctico de diferenciación y reprogramación celular:

- Diferenciar células madre, considerando varios tipos celulares.
- Realizar ensayos de caracterización de las células diferenciadas, seleccionando las técnicas previamente.
- Reprogramar células, empleando vectores no virales.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.7; C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.7; C5 respecto a CE5.8 y C6 respecto a CE6.5.

Otras Capacidades:

Proponerse objetivos retadores que supongan un nivel de rendimiento y eficacia superior al alcanzado previamente.

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Mantener una actitud asertiva, empática y conciliadora con los demás demostrando cordialidad y amabilidad en el trato.

Favorecer el desarrollo profesional y personal en el equipo de trabajo.

Demostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.

Demostrar resistencia al estrés, estabilidad de ánimo y control de impulsos.

Adoptar códigos de conducta tendentes a transmitir el contenido del principio de igualdad.

Contenidos

1 Técnicas de control de contaminación de cultivos celulares

Fuentes de contaminación en el laboratorio de cultivo celular: baños de agua, trampas de vacío, bandejas de incubadores, mala asepsia del operario, entre otras.

Tipos de organismos contaminantes: micoplasmas, bacterias, hongos y levaduras.

Empleo de antibióticos (Penicilina-Estreptomicina) y antifúngicos (anfotericina-B) como prevención y tratamiento de los cultivos.

Agentes antimicrobianos empleados en el laboratorio de cultivos: superficies de cobre, sulfato de cobre, iones de plata, aditivos para el agua de baños y depósitos de agua de los incubadores.

El micoplasma como contaminante silencioso: mecanismos de control.

Técnicas de detección de micoplasmas: visualización por agentes fluorescentes, PCR, ensayos enzimáticos luminiscentes.

Tratamiento y eliminación de los micoplasmas de los cultivos.
Contaminación del cultivo por otras células en cultivo similares: técnicas de prevención.
Identificación de líneas celulares mediante perfil genético para garantizar la autenticidad del cultivo.

2 Técnicas complementarias aplicadas a cultivos celulares

Técnicas de conteo y viabilidad celular.

Métodos de conteo celular: manual (cámara de Neubauer) y automático (contadores ópticos y por principio Coulter).

Viabilidad, apoptosis, senescencia e inmortalidad.

Colorantes empleados en conteo y viabilidad: azul tripano.

Moléculas fluorescentes empleadas en conteo y viabilidad: calceína AM, diacetato de fluoresceína, yoduro de propidio, homodímero de etidio, naranja de acridina, azul alamar.

Técnicas de determinación de apoptosis: TUNEL.

Moléculas fluorescentes empleadas: yoduro de propidio, anexina V-FITC y otros fluoróforos (PE, APC, entre otros), sustratos fluorescentes de caspasas.

Técnicas empleadas en senescencia: ensayo b-galactosidasa.

Sustratos colorimétricos (X-Gal) y fluorescentes (FDG).

Determinación de la proliferación/citotoxicidad mediante ensayos MTT y similares (XTT, resazurina).

Técnicas de extracción de ácidos nucleicos.

Ácidos nucleicos.

Diferencias entre el ADN y el ARN.

Purificación de ácidos nucleicos mediante métodos manuales y automáticos.

Empleo de columnas de purificación.

Extracción de ADN y ARN total mediante el método de Chomczynski (Trizol y productos similares basados en GTC).

Extracción de ADN y ARN citoplásmico mediante la técnica de lisis citoplasmática y proteinasa K.

Importancia de purificar el ARN mensajero.

Aplicaciones de los ácidos nucleicos extraídos: Southern Blots, Northern Blots, construcción de librerías, PCR, RT-PCR, qPCR, clonaje diferencial de genes, IP, ChIP, cribado de arrays, y otras.

Citometría de flujo y separación celular (FACS).

Tipos de citómetro y componentes esenciales de un citómetro.

Aplicaciones de la citometría de flujo: análisis del ciclo celular, apoptosis, medidas de calcio intracelular, expresión de marcadores intra y extracelulares, expresión de genes reporteros.

Técnicas de transfección y transducción viral.

Plásmidos y genes reporteros.

Transfección estable y transitoria.

Técnicas físicas (electroporación, biobalística).

Técnicas químicas (DEAE-dextrano, fosfato de calcio, lípidos catiónicos).

Transducción viral: retrovirus y lentivirus, adenovirus, virus Sendai.

Selección de clones o colonias (plaqueo espaciado o dilución límite) en las transfecciones estables, para obtener líneas celulares.

Técnicas de diferenciación y reprogramación celular.

Diferenciación y transdiferenciación.

Reprogramación genética.

Potencialidad celular.

Niveles de potencialidad (totipotencia, pluripotencia, multipotencia y unipotencia).

Desarrollo embrionario.

Hojas embrionarias: endodermo, mesodermo y ectodermo.

Tipos de células atendiendo a sus diferentes linajes celulares.

Características de las células reprogramadas (iPSCs).

Técnicas de reprogramación genética: genes de reprogramación, sustitución de genes por moléculas activadoras, vectores virales y no virales, mezcla de plásmidos y plásmidos policistrónicos.

Diferenciación de células madre hacia distintos tipos celulares: empleo de suplementos específicos, biomoléculas, productos químicos y otros.

Diferenciación mediante la generación previa de supraestructuras celulares: cuerpos embrioides (EBs), neuroesferas, cardioesferas, agregados celulares, entre otros.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 3 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la aplicación de técnicas complementarias en cultivos celulares, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.