

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Análisis biotecnológico

<i>Familia Profesional:</i>	Química
<i>Nivel:</i>	3
<i>Código:</i>	QUI476_3
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	RD 143/2011
<i>Referencia Normativa:</i>	Orden PCI/756/2019

Competencia general

Organizar y aplicar técnicas y métodos de análisis biotecnológico, entendiendo como tal las aplicaciones tecnológicas que utilicen sistemas biológicos sobre organismos o compuestos de naturaleza bioquímica, orientados al control de calidad e investigación y/o desarrollo, actuando bajo normas de buenas prácticas de laboratorio, de seguridad personal y ambiental.

Unidades de competencia

- UC0052_3:** ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS
- UC1537_3:** OBTENER E INTERCAMBIAR DATOS BIOTECNOLÓGICOS USANDO REDES TELEMÁTICAS Y TÉCNICAS DE BIOINFORMÁTICA
- UC1541_3:** SUPERVISAR EL ADECUADO CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN BIOTECNOLOGÍA
- UC1539_3:** Realizar análisis biotecnológicos a nivel celular en microorganismos, células animales, vegetales y humanas
- UC1540_3:** Realizar análisis inmunológicos y otros biotecnológicos a nivel multicelular animal y vegetal
- UC1538_3:** Realizar ensayos y análisis biotecnológicos a nivel molecular en genómica, proteómica y metabolómica

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en laboratorios y/o empresas de desarrollo de productos y/o servicios biotecnológicos de carácter público o privado. Empresas y entidades de cualquier sector productivo que utilicen sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. Laboratorios que utilicen biotecnologías o material genético en su actividad. Organismos públicos de investigación.

Sectores Productivos

Sector biotecnológico, farmacéutico, cosmético, químico, agroalimentario, recursos energéticos, minería y medio ambiente, y otros sectores donde estas tecnologías sean utilizadas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

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

- Depiladores
- Analista biotecnológico a nivel celular
- Analista en biología molecular
- Analista en sistemas de expresión génica
- Técnico en plataformas robotizadas biotecnológicas
- Técnico en bioinformática

Formación Asociada (780 horas)

Módulos Formativos

- MF0052_3:** CALIDAD EN EL LABORATORIO (150 horas)
- MF1537_3:** BIOINFORMÁTICA (120 horas)
- MF1541_3:** NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN BIOTECNOLOGÍA (60 horas)
- MF1539_3:** Técnicas biotecnológicas a nivel celular (180 horas)
- MF1540_3:** Técnicas biotecnológicas e inmunológicas en animales y vegetales (90 horas)
- MF1538_3:** Técnicas de biología molecular (180 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS

Nivel: 3

Código: UC0052_3

Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar la planificación de la actividad del laboratorio de análisis químico siguiendo los procedimientos de calidad implantados para la consecución de los objetivos establecidos en el sistema y atendiendo a criterios de riesgos laborales.

CR1.1 El trabajo diario del laboratorio se organiza, en función del tipo de muestra según el análisis químico a realizar y el parámetro a analizar, para adecuarse a lo indicado por el sistema de calidad.

CR1.2 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus competencias y se controlan mediante los formatos y documentos del sistema de calidad para que se realicen en el tiempo y forma definida en los protocolos establecidos.

CR1.3 Los análisis químicos se planifican en el plazo y según los procedimientos fijados, para no sobrepasar los requisitos establecidos en el parámetro a analizar.

CR1.4 La implantación de instrucciones y procedimientos en la práctica de análisis químicos asociados a certificaciones o acreditaciones, se ajusta a la documentación de referencia (estándares internacionales) para alcanzar su cumplimiento.

CR1.5 Los documentos y registros se actualizan y archivan en el lugar y forma prevista por el sistema de calidad para garantizar su protección.

CR1.6 La comunicación con clientes internos y externos se establece con la sistemática acordada con ellos (formato de presentación de resultados, entrega de productos, plazos de envío, entre otros) para que la información llegue de forma rápida y concreta.

CR1.7 La puesta en marcha, uso y mantenimiento de instrumentos y equipos, se aplica según normas de seguridad e higiene para garantizar la utilización segura.

CR1.8 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.

RP2: Gestionar la actividad del laboratorio de análisis químico aplicando sistemas de gestión de calidad, utilizando herramientas químicas e informáticas para controlar el ensayo químico.

CR2.1 Los ensayos químicos se programan en el laboratorio según procedimientos de planificación y registro establecidos en el sistema de calidad para garantizar el control de calidad.

CR2.2 Los análisis de muestras ciegas o repetidas, análisis de materiales de referencia internos o certificados, análisis de patrones y análisis de blancos, se gestionan atendiendo a procedimientos de calidad para garantizar los resultados del ensayo.

CR2.3 La muestra se prepara, extrae y analiza de forma instrumental según criterios de calidad para controlar, caso de aplicación, el ensayo de forma global o parcial.

CR2.4 El ensayo de forma global o parcial, caso de aplicación, se formaliza para controlar el mismo especificando la preparación, extracción y análisis de forma instrumental de la muestra según criterios de calidad y protocolos de actuación.

CR2.5 Los resultados se evalúan e informan mediante herramientas de cálculo o estadísticas y/o gráficas según el ensayo y tipología de muestra, para comprobar que se cumplen los criterios de aceptación y rechazo establecidos.

CR2.6 Los ejercicios de intercomparación y auditorías internas se aplican como actividades complementarias al control de calidad, para que la evaluación de la actividad en el laboratorio de análisis químico, sea lo más objetiva posible.

CR2.7 Las nuevas actividades en el laboratorio de análisis químico se planifican en función de los resultados de la aplicación de los procedimientos de control de calidad, para establecer una sistemática de continua mejora sobre los ensayos a realizar.

RP3: Informar al personal a su cargo sobre las materias relacionadas con su trabajo, mediante actividades documentadas para poder realizar los ensayos químicos según lo indicado en el sistema de calidad, riesgos laborales y medioambientales.

CR3.1 El plan de formación del personal del laboratorio, vinculado al puesto de trabajo, se planifica y se aplica atendiendo a las necesidades del mismo y las características de las actividades a realizar para garantizar la calidad del procedimiento.

CR3.2 Las instrucciones de trabajo escritas o electrónicas a trasladar al personal se elaboran verificando su utilización en los puestos de trabajo para comprobar su aplicación.

CR3.3 Las instrucciones de trabajo se actualizan en función de la actividad a acometer aplicándolas en función de aspectos relacionados con el orden y limpieza (esterilización, asepsia, entre otros), manipulación de muestras, gestión de residuos, uso de los equipos de protección individual (EPIs) y actuaciones en caso de emergencias medioambientales, para que sean conformes con los requisitos de aplicación (normativos y de estándares internacionales).

CR3.4 Las responsabilidades del personal del laboratorio se definen y desglosan en documentos del sistema de calidad, para que puedan ser consultadas y exigidas.

CR3.5 El botiquín del laboratorio de análisis químico se actualiza comprobando que su material permite actuar de forma efectiva en caso de accidentes (control de caducidad de los productos, número de usos del producto, entre otros) para garantizar la asistencia al personal que lo demande.

CR3.6 El entrenamiento del personal para situaciones de emergencia, se planifica y gestiona llevando a cabo simulaciones específicas para que éste se encuentre preparado.

CR3.7 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.

RP4: Gestionar los recursos materiales del laboratorio de análisis químicos controlando las existencias para mantener el stock, aplicando la normativa aplicable de seguridad y medioambiental establecida.

CR4.1 Los productos y materiales se organizan en función de la operación a realizar llevando a cabo su actualización en los inventarios mediante la sistemática descrita en el sistema de calidad (programa informático específico, en función de criterios de afinidad, de aplicabilidad, entre otros) para mantener actualizado el stock.

CR4.2 Los productos y materiales se controlan realizando la reposición de los mismos mediante la sistemática descrita en el sistema de calidad (solicitudes/previsiones realizadas por los departamentos u operarios, entre otros) para mantener actualizado el stock.

CR4.3 El stock se custodia aplicando criterios técnicos y económicos (valoración de la calidad técnica de los productos y materiales, provisiones de gasto en función de establecimiento de presupuestos, entre otros) para garantizar su viabilidad en función de las necesidades de los procesos.

CR4.4 Los fungibles y reactivos a usar en los ensayos, se mantienen actualizados mediante el uso de herramientas (control de fecha de caducidad, aplicación de criterios de utilización descritos por la empresa proveedora, entre otros) para garantizar un stock que imposibilite la parada de los procesos.

CR4.5 Los fungibles y reactivos obsoletos o caducados se identifican, almacenándolos en el lugar establecido para la gestión de residuos.

CR4.6 Las actividades de laboratorio se programan de acuerdo a los procedimientos establecidos para que el stock se encuentre siempre actualizado.

CR4.7 El mantenimiento preventivo de aparatos y medios auxiliares se gestiona según procedimientos (tiempos de utilización del instrumental, amortización del equipamiento, entre otros) para que el stock se encuentre siempre actualizado.

CR4.8 La información sobre la manipulación y conservación de productos peligrosos se traslada a los operarios a fin de cumplir la normativa aplicable de seguridad y medioambiente establecida en cuanto a estos, para evitar riesgos laborales, accidentes en el personal y riesgos medioambientales.

CR4.9 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos laborales, así como el material de emergencias medioambientales se verifica con la frecuencia prevista para mantenerlos operativos.

Contexto profesional

Medios de producción

Simuladores y equipos de entrenamiento. Medios audiovisuales y paneles de información. Planes de análisis y control de calidad. Documentación: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio, informes de investigaciones y de desarrollo tecnológicos, entre otros. Equipos de protección individual. Dispositivos de protección y detección. Sistemas de seguridad, material y equipo de laboratorio. Detectores de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Detectores ambientales. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad. Documentos relacionados a la gestión, verificación y calibración de los equipos y técnicas de ensayo. Registros y sistemas informáticos.

Productos y resultados

Trabajos del laboratorio de análisis químico planificados. Actividades del laboratorio de análisis químico gestionadas. Personal formado e informado. Recursos materiales del laboratorio de análisis químicos gestionados. Tratamiento estadístico de los datos realizado.

Información utilizada o generada

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Métodos de ensayos. Programación de acciones de auditorías. Documentación de productos y equipos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Normativa aplicable de seguridad y medioambiental. Fichas de seguridad de productos químicos. Clasificación y etiquetado de productos

químicos. Revisiones de los sistemas de gestión más empleados. Sistemas de protección colectiva. Normativa aplicable y estándares internacionales de calidad y aseguramiento de la calidad. Documentación para la gestión, verificación y calibrado de los equipos de ensayo. Documentación de programas de tratamiento de datos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

OBTENER E INTERCAMBIAR DATOS BIOTECNOLÓGICOS USANDO REDES TELEMÁTICAS Y TÉCNICAS DE BIOINFORMÁTICA

Nivel: 3
Código: UC1537_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Comprobar, de acuerdo a su responsabilidad, el funcionamiento de los equipos y de los programas informáticos necesarios para el procesamiento y la integridad de los datos biotecnológicos.

CR1.1 Los manuales, diagramas y esquemas que tratan de los ordenadores, equipos y programas de software se identifican e interpretan, comunicando la información solicitada en el plan de trabajo.

CR1.2 Los componentes de los equipos y de la instalación del sistema informático se revisan para distribuir la información biotecnológica solicitada.

CR1.3 El funcionamiento de los equipos y programas de software se revisa mediante las herramientas de comprobación, adecuadas en cada caso, a fin de asegurar su correcto funcionamiento, siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.4 Las anomalías surgidas se detectan e identifican, comunicando las incidencias siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.5 Las medidas de mantenimiento de los sistemas informáticos se aplican para garantizar la integridad de los datos, evitando redundancias, y recuperando, en caso de necesidad, los datos mediante copias de seguridad.

RP2: Seleccionar, clasificar e integrar la información biotecnológica relevante, siguiendo instrucciones, utilizando herramientas de software específicas y métodos computacionales, realizando consultas, para ordenarla en formatos manipulables.

CR2.1 La realización de las determinaciones y procedimientos normalizados en biotecnología se comprueba que corresponden a una ajustada identificación y caracterización de la información de acuerdo al procedimiento establecido.

CR2.2 La identificación y caracterización de la información se prepara en bases de datos para ser usada como soporte y modelado de los procesos biológicos.

CR2.3 La información biotecnológica obtenida y su conocimiento generado, se ordena y clasifica, para así poder utilizarlo en nuevos desarrollos, productos o servicios.

CR2.4 Las herramientas de software específicas se utilizan de acuerdo a requerimientos técnicos establecidos.

CR2.5 La integración de la información biotecnológica se realiza elaborando procedimientos normalizados de uso siguiendo las instrucciones recibidas.

RP3: Organizar los datos biotecnológicos de las bases de datos específicas, para facilitar el acceso de la información obtenida, en función de los requerimientos de su superior y distribuyendo la información solicitada según los procedimientos normalizados.

CR3.1 Los conjuntos de datos biotecnológicos resultantes se seleccionan, tratan y procesan de acuerdo con el análisis de las funcionalidades requeridas por los distintos departamentos implicados, para establecer relaciones entre la información dispersa y poder así analizarla en el contexto de un producto, proceso y/o servicio.

CR3.2 La información biotecnológica almacenada y/o generada se emplea para la realización de múltiples operaciones que pueden utilizarse en otras aplicaciones o archivarse para el diseño de nuevos procesos, productos y servicios o en la mejora de las funcionalidades establecidas.

CR3.3 La información biotecnológica obtenida se transmite a quien corresponda de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR3.4 La información biotecnológica almacenada se garantiza su seguridad mediante la elaboración periódica de copias de seguridad siguiendo procedimientos normalizados.

RP4: Documentar y comunicar la información biotecnológica relevante, de acuerdo a los procedimientos establecidos, dando garantía de la veracidad de los datos y la trazabilidad de los registros de las bases de datos que los contienen.

CR4.1 Los sistemas de consulta empleados se justifican, la secuencia de modificación de la programación se clasifica y ordena, los documentos técnicos obtenidos se codifican y archivan siguiendo los procedimientos establecidos para asegurar la trazabilidad.

CR4.2 Los resultados obtenidos se presentan para su verificación, en la forma y plazo previsto, al responsable y se entregan al solicitante en los plazos establecidos.

CR4.3 El resultado final de la consulta o servicio biotecnológico se transmite al responsable de acuerdo con los procedimientos que garanticen su validez.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos informáticos conectados a Internet y periféricos. Sistemas operativos. Herramientas de navegación. Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico. Sistemas de control distribuido. Herramientas de software para diseño de bases de datos relacionales. Bases de datos de biología molecular. Lenguajes y programas especializados de utilización en biotecnología. Programas de estadística y de representación gráfica. Herramientas de depuración informática. Optimizadores de consultas.

Productos y resultados

Bases de datos disponibles para su uso. Copias de seguridad de acuerdo con el plan de trabajo. Consultas personalizadas de acuerdo a requerimientos. Diseño de estrategias de búsquedas con motivos y perfiles de secuencia. Registros de actividad en la bases de datos. Procedimientos de selección en la importación y exportación de datos. Comparación de datos biotecnológicos. Consultas y sugerencias para la elección de rutas metabólicas.

Información utilizada o generada

Utilizada: Procedimientos de administración y operación de las Bases de Datos. Parámetros de configuración. Diseño de las Bases de Datos. Libro de registro de las copias de seguridad. Manuales de herramientas de búsqueda. Procesos de optimización y algoritmos aplicables en biotecnología.

Programas relacionados con el análisis de secuencias de ácidos nucleicos y otras moléculas. Programas relacionados con análisis de variabilidad genética mediante marcadores moleculares. Técnicas estadísticas aplicables en biotecnología. Generada: Adaptación lógica y física de las Bases de Datos. Recopilación de información básica de secuencias moleculares.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

SUPERVISAR EL ADECUADO CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN BIOTECNOLOGÍA

Nivel: 3
Código: UC1541_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Aplicar las principales medidas de seguridad en cada una de las operaciones biotecnológicas a realizar siguiendo instrucciones recibidas y los protocolos establecidos.

CR1.1 Los agentes contaminantes químicos y biológicos que se generan en las distintas operaciones, se identifican y evalúan en la magnitud de sus riesgos.

CR1.2 La guía de fabricación y/o proceso se comprueba que describe los equipos de protección individual que deben emplearse en cada operación.

CR1.3 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica adecuadamente.

CR1.4 El cumplimiento de las normas de seguridad se comprueba en la manipulación de sustancias peligrosas y en especial con fluidos en las distintas operaciones.

CR1.5 Las medidas de seguridad en el orden, la limpieza y mantenimiento de uso de máquinas y aparatos se aplican adecuadamente.

CR1.6 Las instrucciones impartidas al personal a su cargo tienen en cuenta y cumplen las normas de seguridad y ambientales, motivando a la adopción de nuevas formas de trabajo que contribuyan a la reducción de los riesgos.

CR1.7 Los principales puntos a vigilar en la puesta en marcha de los equipos, en los ensayos a efectuar y en el proceso, están bien definidos.

RP2: Controlar la actividad biotecnológica en distintas zonas, según el riesgo específico, de acuerdo a normas de seguridad y salud laboral y el plan de trabajo establecido.

CR2.1 Los servicios auxiliares funcionan correctamente -filtración de aires, presiones de sala y otros- y se verifican de acuerdo con las condiciones necesarias en la zona, según la actividad a realizar y el proceso a desarrollar.

CR2.2 La formación del personal se utiliza como medio para prevenir la contaminación y fomentar el cumplimiento de los protocolos de seguridad y ambientales predeterminados.

CR2.3 El equipo de protección individual que debe emplearse en cada operación, está descrito en la guía del proceso biotecnológico, en función de la clasificación de la sala y del producto y/o servicio.

CR2.4 Las normas de higiene y aseo se cumplen de acuerdo con las indicaciones escritas en la guía del proceso biotecnológico.

CR2.5 Toda persona enferma o con alergias se controla que haya pasado correctamente las revisiones sanitarias periódicas, y se verifica que no afectará al producto y/o servicio buscado.

CR2.6 El personal que trabaja en zonas limpias se controla que acceda y actúe según protocolos.

CR2.7 Las hojas de seguridad y especificaciones de los productos, se encuentran actualizadas y correctamente organizadas en los manuales correspondientes.

CR2.8 En el caso de trabajo con material biológico que requiera medidas personales de seguridad, se verificará que las revisiones sanitarias periódicas de las personas implicadas en dicho trabajo les capacitan, desde un punto de vista sanitario, para desarrollar el mismo.

RP3: Verificar en su área de responsabilidad el respeto de las medidas de protección ambiental relacionadas con el proceso y/o servicio biotecnológico.

CR3.1 Toda la información relacionada con las medidas de protección del medio ambiente - leyes, reglamentos, directivas, normativas internas, otros- se comprueba está disponible, actualizada y en el lugar señalado para ello.

CR3.2 Las directivas marco y la normativa específica vigente son adaptadas siguiendo criterios establecidos y aplicadas para la coherencia de su universalidad.

CR3.3 Los puntos críticos de los equipos de proceso o de depuración, que puedan afectar al medio ambiente, están controlados.

CR3.4 Los registros de medio ambiente exigidos por la legislación y por la guía del proceso biotecnológico se archivan y actualizan.

CR3.5 Todos los trabajadores a su cargo reciben formación y/o instrucciones para disminuir el impacto de su actividad en el medio ambiente y se evalúa el efecto de dichas actividades mediante seguimiento.

RP4: Coordinar en su área de responsabilidad la actividad biotecnológica de respuesta a situaciones de emergencia evitando riesgos innecesarios siguiendo protocolos establecidos.

CR4.1 Las medidas previstas en el plan de emergencia se adoptan y se integran en la organización del mismo, cuando éste entra en funcionamiento.

CR4.2 La situación de emergencia producida se analiza para realizar una evaluación inicial urgente de los riesgos que puede suponer para las personas, las instalaciones, el proceso biotecnológico y el medio ambiente.

CR4.3 La situación de emergencia se comunica al equipo responsable de seguridad y se actúa de acuerdo a sus instrucciones, dando a su vez instrucciones concretas al personal que se encuentra en su área de trabajo para ejecutar las recibidas.

CR4.4 Las decisiones respecto a la parada de equipos e instrumentos y modificaciones de las condiciones del proceso biotecnológico se toman, cuando la urgencia lo requiere, y se dan las instrucciones necesarias al personal a su cargo para llevarlas a cabo.

CR4.5 Las acciones ante una situación de emergencia se realizan en un orden lógico, de forma eficaz y segura.

RP5: Controlar en su área de responsabilidad los tratamientos de los diferentes contaminantes mediante la vigilancia de los riesgos de sus parámetros asociados.

CR5.1 Todos los procesos susceptibles de producir contaminación se vigilan, así como el tipo de contaminación que produce cada agente.

CR5.2 Los residuos sólidos no reciclables se supervisan para su recogida y tratamiento según instrucciones.

CR5.3 Los residuos sólidos reciclables se supervisan para su recuperación para su utilización.

CR5.4 El flujo de agua se comprueba su eliminación del proceso y su control.

CR5.5 Cuando se requiera, la calidad del aire ambiental al final del proceso se controla que se encuentra dentro de los límites que fija la normativa específica.

CR5.6 Todos los vertidos realizados se supervisa que están dentro de las normas y la documentación asociada a dichos vertidos se mantiene al día según la legislación vigente.

CR5.7 Los residuos biológicos se recogen para su tratamiento según instrucciones.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos normalizados de protección individual -ropa, calzado de seguridad, cascos, gafas, ropa estéril, otros-. Dispositivos de protección -dispositivos de detección de fugas de gas, de detección de fuego, lavaojos, duchas, extintores, otros-. Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales -monitores instalados en los puestos de salida de efluentes, muestreadores de aire, muestreadores de agua, pHmetros, termómetros, analizadores de oxígeno disuelto, analizadores de gas de combustión, analizadores específicos de compuestos en el aire o en el agua, equipos de detección de carga biológica, entre otros-. Instrumentos de medida portátiles de condiciones ambientales. Equipos de emergencia fijos y móviles -mangueras, extintores, escaleras de incendios, otros-. Equipos de depuración -decantadores, flotadores, clarificadores, difusores de aire, filtros biológicos, otros-. Muestras de agua de proceso y productos para su tratamiento. Muestras de aire. Productos biotecnológicos que deben ser tratados para su eliminación.

Productos y resultados

Efluentes en condiciones de eliminación o residuos para tratamiento exterior. Plan de emergencia interior y seguridad aplicable en el proceso. Control de las normas de seguridad y ambientales.

Información utilizada o generada

Utilizada: Buenas prácticas de proceso y laboratorio. Normas de seguridad y de protección ambiental. Procedimientos escritos normalizados sobre seguridad. Manuales de uso de los equipos de protección individual. Manual de uso de los equipos de prevención y respuesta a la emergencia. Legislación y normativa sobre biotecnología. Generada: Documentación requerida para la utilización de los productos y/o servicios biotecnológicos resultantes.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Realizar análisis biotecnológicos a nivel celular en microorganismos, células animales, vegetales y humanas

Nivel: 3
Código: UC1539_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar y esterilizar material específico, medios de cultivo y trabajo en zonas confinadas para asegurar la integridad del material biológico siguiendo los protocolos y el plan de trabajo establecidos.

CR1.1 La limpieza y la desinfección en el área previamente delimitada se realiza siguiendo procedimientos normalizados y con productos registrados a tal fin, bien en cabinas de flujo laminar con requerimientos específicos de seguridad biológica o en los espacios habilitados al efecto, con la asepsia requerida, y en función de su peligrosidad potencial.

CR1.2 Todo el material que esté en contacto directo con cultivos celulares se esteriliza, trata y/o desecha convenientemente después de su uso.

CR1.3 Los medios con crecimiento celular se comprueba que no entran en contacto directo con piel o mucosas, utilizando para ello las medidas de aislamiento y protección adecuadas.

CR1.4 Los ingredientes del medio de cultivo se añaden en cantidad, calidad y orden preestablecido, y se esterilizan adecuándolos al protocolo establecido.

CR1.5 Los instrumentos de esterilización se calibran y/o validan según procedimientos.

CR1.6 Las micropipetas y demás instrumentación volumétrica se calibran regularmente.

CR1.7 Las actividades referentes a limpieza y desinfección, así como preparación de medios de cultivo y parámetros de esterilización se registran adecuadamente según procedimientos internos.

RP2: Confirmar el proceso biológico buscado y la selección de las poblaciones celulares utilizando técnicas de microscopía, citoquímicas, citometría de flujo y/o micromanipulación siguiendo el plan establecido y bajo supervisión de su superior.

CR2.1 La técnica de detección o amplificación adecuada se elige dependiendo de la muestra y el objeto del estudio.

CR2.2 La muestra se prepara, se fija y se tiñe para su observación microscópica, eligiendo el aumento, contraste de fase, tipo de iluminación, filtro, y otros, más adecuado a sus características.

CR2.3 Las técnicas de aislamiento y selección de poblaciones celulares, mediante la micromanipulación, la citometría de flujo u otras técnicas, se realizan de forma aséptica para evitar contaminaciones y con el equipo de protección correspondiente.

CR2.4 Los equipos empleados se utilizan según manual y de forma precisa.

CR2.5 La población celular se adecua al fin de la experimentación, y se conserva de forma que se asegure su viabilidad y/o estudio posterior.

CR2.6 Las tinciones para ácidos nucleicos y/o metabolitos celulares, así como todo tipo de reactivo empleado en técnicas de biología celular que pueda ser tóxico o nocivo para la salud o ambiente, se realiza de forma que los productos de desecho sean recogidos en contenedores especiales y se tratan según dicte la normativa al respecto.

CR2.7 Los equipos o componentes de éstos, una vez utilizados, se limpian, calibran o mantienen siguiendo las instrucciones o protocolos existentes para tal fin.

RP3: Obtener y/o aislar la población celular adecuada, utilizando técnicas automatizadas de ingeniería genética y selección clonal siguiendo los protocolos y el plan de trabajo establecidos.

CR3.1 El vector de clonación y la célula huésped se seleccionan en función del objetivo previsto en base a las prestaciones disponibles de ambos.

CR3.2 La secuencia de ADN, gen o conjunto de genes de interés, se insertan en el vector de clonación escogido mediante las técnicas más adecuadas.

CR3.3 Los vectores de clonación se introducen en la célula huésped que proporciona la maquinaria metabólica necesaria para la replicación de los ácidos nucleicos.

CR3.4 Las etapas que conlleva la expresión génica son seguidas ordenadamente -identificación del gen o conjunto de genes dianas, aislamiento, amplificación e inserción en el vector adecuado, transformación en la célula huésped, cultivo/desarrollo, expresión del gen o conjunto de genes y selección o identificación de los productos obtenidos-.

CR3.5 La célula huésped con ácido nucleico recombinante se selecciona o identifica mediante técnicas de cultivo diferenciales o variaciones fenotípicas significativas.

CR3.6 Las poblaciones clonales seleccionadas se conservan siguiendo protocolos que aseguren la integridad y funcionalidad del inserto.

CR3.7 Las regulaciones sobre seguridad y buenas prácticas del laboratorio biotecnológico se aplican según los procedimientos y legislación correspondiente.

CR3.8 Todo el trabajo realizado se documenta según formatos y procedimientos predefinidos para asegurar la confidencialidad requerida.

RP4: Obtener material y/o información biotecnológica utilizando técnicas de cultivo, selección y manipulación de microorganismos, células vegetales y animales siguiendo los protocolos y el plan de trabajo establecidos.

CR4.1 Los microorganismos se identifican preferentemente mediante técnicas genéticas a partir de productos amplificados o del ADN cromosómico.

CR4.2 El método de siembra se realiza siguiendo una técnica aséptica para evitar contaminaciones y con el equipo de protección adecuado.

CR4.3 Los parámetros de incubación se aplican según instrucción o procedimiento y se asegura el buen funcionamiento de los equipos de detección y sondas analíticas antes de iniciado el cultivo.

CR4.4 Las medidas de crecimiento y/o productividad del material biológico de interés se realizan aplicando técnicas analíticas validadas o debidamente contrastadas.

CR4.5 El control de los biorreactores se realiza atendiendo a los parámetros preestablecidos basados en seguridad del trabajador o ambiental y el incremento de la eficacia del proceso.

CR4.6 La manipulación de productos peligrosos y/o biomasa generada se lleva a cabo siguiendo las normas de seguridad establecidas.

CR4.7 El registro del cultivo y el control del crecimiento o productividad se realiza siguiendo protocolos de documentación que aseguren la trazabilidad del proceso.

RP5: Obtener material y/o información biotecnológica utilizando técnicas de cultivo, selección y manipulación de células humanas -germinales, pluripotenciales o diferenciadas- para su empleo en ensayos biotecnológicos o selección de líneas diferenciales siguiendo los protocolos y el plan de trabajo establecido, bajo supervisión de su superior.

CR5.1 El trabajo con líneas celulares humanas requiere el estricto control y documentación atendiendo a la legislación específica para cada caso.

CR5.2 La gestión de la confidencialidad, el aseguramiento de trazabilidad, la aplicación de la reglamentación vigente y la bioseguridad son prácticas cotidianas.

CR5.3 Todas las actividades a realizar son previamente autorizadas por el personal responsable y toda la documentación generada será confinada por el personal adecuado.

CR5.4 Las muestras resultantes de experimentación y calificadas como no viables se tratan siguiendo criterios establecidos en la legislación correspondiente.

CR5.5 El mantenimiento, propagación, cultivo y manipulación de líneas celulares humanas se realizan siguiendo protocolos aprobados e implantados para tal fin.

RP6: Gestionar bancos de líneas celulares y/o material genético para su posterior disposición en condiciones de viabilidad y aplicar técnicas avanzadas de embriología e histología para disponer de modelos biológicos in vivo siguiendo los protocolos y bajo supervisión de su superior.

CR6.1 La conservación de los bancos de células y/o material genético se realizan de tal forma que asegure, al máximo, su viabilidad y tasa de recuperación.

CR6.2 En general las muestras se codifican y conservan de forma que se evite la posibilidad de sufrir contaminaciones cruzadas.

CR6.3 Las medidas de protección individual en la manipulación de los bancos de células se emplean para asegurar la ausencia de contacto directo entre el trabajador y el material biológico.

CR6.4 Los equipos de medida de los parámetros de control se calibran según el plan de mantenimiento preventivo para asegurar el correcto funcionamiento de las sondas.

CR6.5 La documentación relativa a la gestión de muestras se regula en su organización de forma que permita seguir totalmente los criterios relativos a calidad y puedan ser mantenidos dentro de la seguridad y confidencialidad de la compañía.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de cultivo, placas de cualquier formato, reactivos y demás materiales empleados en microbiología y citología en general. Equipos de esterilización. Equipos para la siembra, cultivo, reacción y manipulación de células -siempre incluyendo microorganismos- como son biorreactores, incubadores, estufas, y otros; además de elementos y equipos auxiliares -sondas de pH, oxígeno, nivel, espuma y otros elementos; equipos de adición, sistemas automatizados de toma de muestras y otros equipos-. Equipos de extracción, fraccionamiento y purificación de metabolitos. Equipos robotizados de pipeteo automático. Lectores microplaca. Equipos ópticos -microscopía óptica, electrónica, fluorescencia y sus variantes-. Equipos de selección y separación de células -micromanipuladores, centrífugas y citómetros-. Equipos de conservación de células -congeladores y contenedores de nitrógeno líquido-. Liofilizadores. Equipos e instrumental de microscopía -óptica, electrónica-. Picadores automáticos de colonias. Microdispensadores. Galerías y baterías de identificación microbiana. Robots y automatismos para

tratamientos y cribados de actividad biológica en sistemas basados en células. Equipos y sistemas de contención biológica y química -cabinas de flujo laminar, campanas de gases-. Equipos de protección individual. Contenedores de residuos biológicos.

Productos y resultados

Células modificadas genéticamente obtenidas. Microorganismos caracterizados molecularmente. Poblaciones específicas celulares aisladas, conservadas y/o manipuladas. Cultivos y bancos de Hibridomas. Células madres aisladas. Bancos de líneas celulares diferenciadas y/o germinales.

Información utilizada o generada

Utilizada: Procedimientos escritos normalizados, manual de equipos, protocolos de seguridad y buenas prácticas de laboratorio. Registros de productos biocidas, fichas de datos de seguridad de los productos. Programas relacionados con el análisis de poblaciones celulares. Legislación sobre organismos modificados genéticamente. Legislación sobre fecundación in vitro, sobre manipulación y/o mantenimiento de líneas celulares ¿incluyendo germinales y embriones humanos¿, animales y humanas. Informes de actividades y servicios de investigación, desarrollo y aplicación. Programas informáticos y estadísticos de optimización de cinéticas de crecimiento y producción. Programas informáticos de control de variables en procesos de fermentación. Generada: Informes de resultados. Informes del estado de conservación del material biológico. Informes de fecundidad. Informes de actividad y servicios de investigación, desarrollo y aplicación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

Realizar análisis inmunológicos y otros biotecnológicos a nivel multicelular animal y vegetal

Nivel: 3
Código: UC1540_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Acondicionar y gestionar viveros, animalarios y piscifactorías para preparar material biológico específico en sus condiciones más óptimas siguiendo el plan de trabajo establecido.

CR1.1 La gestión de almacén se realiza de forma que queden perfectamente controladas las existencias, atendiendo siempre a su fecha de caducidad.

CR1.2 Las materias primas, preparados para cultivos hidropónicos, piensos y alimentos animales, equipos en general, reactivos y el resto del material se mantiene en condiciones de uso, impidiendo su alteración por humedad, luz, temperatura, radiaciones, entre otras, efectuando los controles de calidad que se establezcan.

CR1.3 El empleo de animales de experimentación se realiza evitando el sufrimiento innecesario, ajustándose a las regulaciones existentes, asegurando su correcta alimentación en condiciones no estresantes, dotándoles de una ubicación con la habitabilidad adecuada.

CR1.4 La alimentación e higiene de animales de experimentación se realiza aplicando normas establecidas y registrando los parámetros que se estimen más apropiados para controlar en todo momento el correcto cuidado de ellos.

CR1.5 Las correctas condiciones de salubridad humana -temperatura, humedad, agentes nocivos, alérgenos, y otros- dentro de los viveros y animalarios, se aseguran en todo momento.

CR1.6 Los animales y plantas cuyo destino sea la alimentación humana y animal, se comprueba se mantienen según normativa específica para tal fin, existiendo controles de calidad que aseguren la ausencia de sustancias que puedan ser dañinas a la salud o al ambiente.

CR1.7 Los registros y etiquetados se realizan y mantienen para permitir la rastreabilidad y el análisis generacional obtenido.

RP2: Seleccionar plantas y animales transgénicos para la optimización de la expresión génica, siguiendo protocolos y el plan de trabajo establecidos.

CR2.1 Las plantas y animales, al igual que bacterias y hongos, utilizadas para expresión heteróloga de genes -de especies diferentes-, homólogas -de la misma especie-, u obtenidas por modificaciones de ingeniería genética del propio ADN, se escogen para optimizar bien por su cantidad o por su cualidad, en función de los productos génicos deseados.

CR2.2 La selección de plantas modificadas genéticamente se hace considerando el establecimiento, propagación y/o aclimatación de plantas cultivadas inicialmente in vitro -cultivo de meristemas-.

CR2.3 En los animales y plantas modificados genéticamente se asegura la selección para la correcta determinación genotípica y fenotípica.

CR2.4 Los estudios de posible impacto ambiental y de salud humana, previo a la utilización fuera de recintos confinados de plantas y animales modificados genéticamente, se comprueban atendiendo a los posibles factores de alergenicidad, riesgo de transferencia genética o posible síntesis de nuevas toxinas, de acuerdo con la legislación correspondiente.

CR2.5 La secuencia de ADN objeto de la modificación o clonación se documenta completamente para garantizar el control de los posibles productos y subproductos generados por la ingeniería genética según protocolos establecidos y autorizados.

RP3: Generar anticuerpos mono y policlonales, basándose en el modelo animal de respuesta ante un antígeno para el reconocimiento y/o aislamiento de metabolitos, la elucidación de rutas biosintéticas y otros relacionados siguiendo protocolos, el plan de trabajo establecido y bajo supervisión de su superior.

CR3.1 El proceso de inmunización se realiza mediante inyección al animal del antígeno en las condiciones adecuadas de cantidad, sustancias acompañantes y número de veces que sean necesarias, para conseguir una buena respuesta inmune.

CR3.2 La selección del animal adecuado -ratón, rata, conejo, caballo, cabra, gallina entre otros- se realiza atendiendo a varios factores como la distancia filogenética entre especies, el tipo y la cantidad de anticuerpo deseado y la facilidad de su purificación.

CR3.3 Los anticuerpos policlonales se obtienen de muestras de sangre o de clara de huevo en el caso de gallinas.

CR3.4 Los anticuerpos monoclonales se obtienen mediante las etapas de inmunización del animal -normalmente ratón Balbc-, disgregación del bazo para selección y aislamiento de linfocitos B, fusión de los mismos con células para formar hibridomas y por último el cultivo de éstos in vitro.

CR3.5 La purificación de anticuerpos se realiza utilizando técnicas de aislamiento específico de proteínas.

RP4: Realizar ensayos experimentales para estudios de regeneración, toxicidad, eficacia de fármacos, resistencia a factores ambientales y otros relacionados siguiendo protocolos, el plan de trabajo establecido y bajo supervisión de su superior.

CR4.1 Los modelos de crecimiento de animales y plantas se preparan y mantienen para evaluar en ellos el posible efecto tóxico, mutagénico, modificador por desarrollo de tumores, por respuesta a factores ambientales y otros, de diferentes productos.

CR4.2 La experimentación se realiza utilizando series de varios animales o plantas de iguales características para permitir el análisis estadístico.

CR4.3 En la experimentación se incluirían controles negativos -efectos placebo- en paralelo.

CR4.4 Las medidas de actividad se realizan una vez transcurrido el periodo de incubación y/o crecimiento que se ha determinado previamente.

CR4.5 La experimentación animal se limita únicamente a aquellos casos que sean imprescindibles en la industria biotecnológica para evitar en lo posible el sufrimiento animal.

CR4.6 El empleo de células y tejidos se realiza mediante procedimientos experimentales para su aplicación en procesos regenerativos en ingeniería tisular.

CR4.7 Los resultados obtenidos se someten a análisis estadísticos que contemplen modelos matemáticos de significación para validar los mismos.

CR4.8 Los métodos, protocolos utilizados y los resultados obtenidos, se documentan convenientemente, según normas establecidas.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos, material y áreas específicas de conservación y almacenamiento, mantenimiento, cría, engorde, germinación y otras fases de crecimiento de animales, hongos y plantas vegetales que han sido modificados genéticamente o son utilizados en experimentación con fines biotecnológicos. Viveros, animalarios y piscifactorías donde se experimenten actividades biotecnológicas.

Productos y resultados

Modelos de crecimiento de animales y vegetales transgénicos, en cualquiera de sus fases de desarrollo (semillas, brotes, cultivos hidropónicos y/o meristemáticos, embriones, cigotos, jóvenes, adultos). Sangre, plasma, leche y otras secreciones animales de respuestas inmunes provocadas o de expresión génica de ingeniería genética. Órganos y tejidos para su aplicación en trasplantes o en procesos de regeneración procedentes de desarrollos de manipulación genética. Harinas, zumos, piensos, salvados y otros componentes vegetales con aplicación en alimentación animal y humana procedentes de plantas transgénicas.

Información utilizada o generada

Utilizada: Legislación relativa al empleo de animales y vegetales manipulados genéticamente. Legislación relativa al empleo de alimentos transgénicos. Legislación y regulación del empleo de animales o partes de éstos en áreas de salud humana. Procedimientos escritos normalizados, manual de equipos, protocolos de seguridad y buenas prácticas de laboratorio, registros en general. Generada: Preparación de informes de eficacia, farmacocinéticas, toxicidades y otros relativos al empleo de fármacos de experimentación en animales y vegetales.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6

Realizar ensayos y análisis biotecnológicos a nivel molecular en genómica, proteómica y metabolómica

Nivel: 3
Código: UC1538_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Preparar material específico, los reactivos y el área de trabajo para su utilización en los ensayos biomoleculares siguiendo los protocolos y ajustándose a su responsabilidad.

CR1.1 La manipulación de muestras para realizar ensayos biomoleculares se lleva a cabo en el área previamente delimitada, bien cabinas de flujo laminar con requerimientos específicos de seguridad biológica, bien espacios habilitados para el trabajo en zona aséptica o para la contención de citotóxicos, dependiendo del grado de peligrosidad potencial existente.

CR1.2 La limpieza y desinfección con productos registrados a tal fin, se asegura antes de realizar la actividad mediante inspección visual o aplicación de procedimientos internos establecidos para tal fin.

CR1.3 Los instrumentos de esterilización se calibran y/o validan según procedimientos.

CR1.4 En el caso de productos envasados, se abre el envase en el laboratorio y se toma una muestra asépticamente para el análisis.

CR1.5 Las micropipetas y demás instrumentación volumétrica se calibran regularmente.

CR1.6 Todos los aparatos usados para la toma de muestra se envuelven o empaquetan y esterilizan o desinfectan previamente con productos registrados a tal fin.

CR1.7 Los ensayos bioquímicos que se realizan para la detección de actividades enzimáticas, estudios de biodegradación y biosíntesis, se realizan según los protocolos correspondientes.

RP2: Extraer de la muestra ácidos nucleicos, proteínas y otros metabolitos siguiendo el plan establecido para su caracterización y/o manipulación.

CR2.1 Los cálculos necesarios para obtener disoluciones se llevan a cabo y se preparan las mismas, así como las diluciones necesarias, midiendo las masas, volúmenes adecuados y utilizando las técnicas de preparación con la seguridad requerida.

CR2.2 Las pipetas automáticas se seleccionan teniendo en cuenta el volumen a medir y se manejan con la precisión adecuada.

CR2.3 Las centrífugas y otros equipos de separación se calibran y ajustan a las necesidades del análisis.

CR2.4 Las etapas de extracción de los ácidos nucleicos y/o proteínas se siguen respetando el orden de la secuencia y los tiempos de incubación, para asegurar su purificación.

CR2.5 El producto extraído se identifica convenientemente y se conserva en el sistema de almacenamiento prescrito para su posterior análisis.

RP3: Amplificar y secuenciar los ácidos nucleicos aplicando técnicas de biología molecular, siguiendo el método de trabajo establecido y bajo supervisión de su superior.

CR3.1 Las muestras de ácidos nucleicos se acondicionan y adaptan a las necesidades del análisis.

CR3.2 El termociclador se programa y se ajustan las variables de acuerdo a las características de la secuencia a amplificar.

CR3.3 Los reactivos requeridos en la reacción de amplificación se añaden en la secuencia y con la precisión de volúmenes requeridos.

CR3.4 Los distintos tipos de reactivos se conservan de acuerdo a sus características, renovándolos con la periodicidad establecida, para su uso en todas las técnicas de separación disponibles -electroforesis, cromatografía, hibridación y otros-.

CR3.5 Las bandas de ácidos nucleicos obtenidas se visualizan para su comparación, y/o se aíslan, purifican y/o conservan para su secuenciación y/o clonación.

RP4: Secuenciar, caracterizar y/o elucidar las estructuras de péptidos y proteínas aplicando técnicas de biología molecular de acuerdo al plan establecido.

CR4.1 Las muestras de péptidos y proteínas se acondicionan y adaptan a las necesidades del análisis.

CR4.2 Los equipos de caracterización y amplificación se programan y se ajustan las variables de acuerdo a las características de la proteína o péptido a sobreexpresar.

CR4.3 Los reactivos requeridos en la reacción de caracterización, producción y/o sobreexpresión se añaden en la secuencia y con la precisión de volúmenes requeridos.

CR4.4 Los distintos tipos de reactivos se conservan de acuerdo a sus características, renovándolos con la periodicidad establecida, para su uso en todas las técnicas de separación disponibles -electroforesis, cromatografía y otros-.

CR4.5 Las bandas de péptidos y proteínas obtenidas se aíslan, purifican y conservan para su secuenciación.

RP5: Caracterizar y/o elucidar las estructuras de otros metabolitos distintos de péptidos y proteínas aplicando técnicas de biología molecular de acuerdo al plan establecido y bajo supervisión.

CR5.1 La elucidación estructural de las biomoléculas se realiza atendiendo a la complejidad de su composición química, empleando equipos analíticos específicos.

CR5.2 Los equipos de síntesis y caracterización se programan y se ajustan las variables de acuerdo a las características de los metabolitos y análogos a obtener y/o amplificar.

CR5.3 Los reactivos requeridos en la reacción de amplificación y/o síntesis se añaden en la secuencia, con la precisión y condiciones requeridas.

CR5.4 Los distintos tipos de reactivos se conservan de acuerdo a sus características, renovándolos con la periodicidad establecida, para su uso en todas las técnicas analíticas y de preparación disponibles -electroforesis, cromatografía, espectroscopias, resonancia magnética y otros-.

RP6: Obtener análogos de la molécula objetivo tales como proteínas, ácidos nucleicos u otros metabolitos, aplicando técnicas bioquímicas, siguiendo los protocolos y el plan de trabajo establecidos.

CR6.1 Las técnicas inmunoenzimáticas, biocatalíticas, de síntesis orgánica u otras, se seleccionan de acuerdo al tipo de muestra, al soporte y al objetivo del ensayo.

CR6.2 Los ensayos moleculares encaminados a la selección de la funcionalidad óptima se realizan siguiendo los protocolos aplicables.

CR6.3 La contaminación con material extraño a los análogos se evita aplicando las buenas prácticas de laboratorio.

CR6.4 Los resultados se registran y, en su caso, se someten al análisis de la verificación de la relación estructura-función.

RP7: Optimizar la expresión génica y/u obtención de análogos de la molécula objetivo tales como proteínas, ácidos nucleicos u otros metabolitos, aplicando técnicas de ingeniería genética y/o enzimología, siguiendo los protocolos y bajo supervisión de su superior.

CR7.1 Las técnicas genéticas de detección, tipado o modificación de secuencias se seleccionan de acuerdo con el tipo de muestra y objetivo del ensayo.

CR7.2 Los ensayos moleculares encaminados a la selección de análogos o a la detección de proteínas recombinantes se realizan siguiendo los protocolos aplicables.

CR7.3 Los ensayos enzimáticos encaminados a la medida de actividad, estabilidad y/o estereoespecificidad se realizan en los soportes adecuados, siguiendo protocolos.

CR7.4 La contaminación con material biológico extraño se evita por los medios establecidos.

CR7.5 Los resultados se registran y, en su caso, se someten al análisis estadístico aplicable.

Contexto profesional

Medios de producción

Material, equipos, instrumental y reactivos generales de laboratorio de biología molecular empleado en técnicas genómicas, proteómicas y metabolómicas y encaminados al aislamiento, caracterización, determinaciones estructurales, análisis, amplificación, secuenciación, clonaje, y modificaciones de ácidos nucleicos, proteínas y otros metabolitos. Equipos para la reacción de la cadena de la polimerasa. Analizadores de imágenes. Equipos robotizados de pipeteo automático. Lectores microplaca. Equipos de centrifugación, homogeneización, electroforesis, secuenciadores de proteínas y ácidos nucleicos. Equipos, reactivos, disolventes y demás material de extracción. Equipos de detección analítica-preparativa y bioquímica -HPLC, TLC, espectrometría de masas, resonancia magnética nuclear, UV, infrarrojos, detectores láser, fluorescencia, y otros, así como sus combinados-. Equipos de esterilización e incubación. Equipos informáticos específicos. Equipos de cristalización proteica y de otros metabolitos. Equipo de difracción de rayos X. Robots y automatismos para tratamiento de muestras y cribados moleculares. Equipos y sistemas de contención biológica y química -cabinas de flujo laminar, campanas de gases-. Equipos de protección individual. Armarios de seguridad y contenedores para residuos.

Productos y resultados

Genes individuales y operones. Vectores de clonación y expresión. Enzimas de ligación y restricción específicas. Otras enzimas relacionadas con procesos de replicación, transcripción y traducción de ácidos nucleicos. Enzimas, sustratos y productos de biocatálisis. Genotecas. Chips de ADN, ARN y proteínas. Cebadores de secuencias de ADN y ARN para amplificación y/o hibridación. Proteínas expresadas a partir de genes clonados en el ámbito de la salud, alimentación, energía y combustibles orgánicos, medio ambiente y otras industrias de aplicación biotecnológica, incluyendo anticuerpos monoclonales. Metabolitos con actividad biológica -antibióticos, antivirales, antifúngicos, citotóxicos, moduladores de respuesta inmune, agentes relacionados con neurología, y otras aplicaciones-. Metabolitos con otro tipo de aplicación diferente a salud animal y humana. Sistemas y kits de

diagnóstico. Formatos -Microarrays- para detección genómica, proteómica y metabolómica. Nucleótidos, aminoácidos y otros metabolitos marcados, junto con reactivos, enzimas o agentes de catálisis para facilitar su detección o como base de secuenciación. Información generada del análisis de secuencias. Orden de secuencias en diseños de marcadores, secuenciaci3nes gen3micas generales y mapas cromos3micos. An3lisis cromos3micos.

Informaci3n utilizada o generada

Utilizada: Procedimientos escritos normalizados, manual de equipos, protocolos de seguridad y buenas pr3cticas de laboratorio, registros, fichas de datos de seguridad de los productos, programas relacionados con el an3lisis de secuencias de 3cidos nucleicos, prote3nas y otros metabolitos. Programas relacionados con el an3lisis de variabilidad gen3mica mediante marcadores moleculares. Programas de alineamientos de secuencias y bandas de amplificaci3n. Informaci3n bibliogr3fica de orden de secuencias de ADN y ARN. Generada: Informes de actividades y servicios de investigaci3n, desarrollo y aplicaci3n. Informes de resultados. Determinaciones de paternidades. Determinaciones para forenses. Determinaciones para seguridad alimentaria.

MÓDULO FORMATIVO 1

CALIDAD EN EL LABORATORIO

Nivel:	3
Código:	MF0052_3
Asociado a la UC:	UC0052_3 - ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Aplicar técnicas de planificación de actividades en un laboratorio de análisis químico, utilizando la estructura del laboratorio y la documentación a aplicar.
- CE1.1** Establecer un organigrama con las relaciones organizativas y funcionales del laboratorio químico.
 - CE1.2** Valorar el orden y la realización de un plan de trabajo para evitar pérdidas de tiempo minimizando errores.
 - CE1.3** En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de organización en un laboratorio químico:
 - Proponer una organización del trabajo diario de un laboratorio químico en función de las muestras y parámetros a analizar, proponiendo una escala de prioridades.
 - CE1.4** Relacionar conceptos del sistema de calidad con la actividad propia del laboratorio, justificando como se aplican y las necesidades de su existencia.
 - CE1.5** Relacionar las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgos laborales.
 - CE1.6** Relacionar equipos de protección individual (EPIs) con los factores de riesgos laborales.
 - CE1.7** En un supuesto práctico de aplicación de riesgos laborales en un laboratorio de análisis químico:
 - Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio de análisis químico.
 - CE1.8** Describir la documentación propia de un sistema de gestión de calidad, identificando los procedimientos de la actividad del laboratorio.
- C2:** Diseñar programas de control de calidad incluyendo actividades, cálculos a realizar y criterios, para dar cumplimiento a los ensayos químicos.
- CE2.1** En un supuesto práctico de aplicación de herramientas de cálculo o estadísticas:
 - Aplicar conceptos estadísticos a los resultados obtenidos en el laboratorio de análisis químico.
 - Realizar cálculos estadísticos para verificar la precisión y veracidad de los resultados en un programa de control de calidad.
 - CE2.2** Definir el concepto de bandas de confianza e incertidumbre, explicando su aplicación.
 - CE2.3** En un supuesto práctico de aplicación de herramientas de estadísticas y gráficas:
 - Aplicar herramientas estadísticas y gráficas que permitan evaluar los resultados del control interno en un programa de control de calidad.
 - CE2.4** Utilizar programas informáticos de tratamiento estadístico de datos y de gestión de laboratorios de análisis químicos.

CE2.5 Aplicar las opciones existentes en el software que controlan los instrumentos de análisis para realizar el tratamiento de datos relativo a procesos químicos.

CE2.6 En un supuesto práctico de aplicación de programas de control de calidad en ensayos químicos:

- Explicar el término auditoría e intercomparativos relacionándolo con la evaluación de la calidad en un proceso químico, e identificando la documentación usada para su evaluación y desarrollo.

C3: Generar procedimientos de trabajo que permitan realizar las actividades y ensayos químicos en un laboratorio de forma sistemática y reproducible, formando e informando a los usuarios en su uso.

CE3.1 Describir los objetivos de la normativa aplicable y estándares internacionales en un laboratorio químico.

CE3.2 Diseñar los contenidos de un procedimiento normalizado de trabajo en función de los objetivos descritos.

CE3.3 En un supuesto práctico de generación de un procedimiento normalizado de trabajo:

- Control y mantenimiento preventivo de equipos (limpieza, esterilización, asepsia, entre otros).
- Metodología del proceso analítico.
- Calibración de equipos.
- Asistencia técnica y documental al cliente.
- Tratamiento de la documentación.
- Programa de control de calidad.
- Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.

CE3.4 Relacionar el concepto de procedimientos normalizados de trabajo con la formación a realizar.

C4: Determinar stocks a utilizar en ensayos químicos, utilizando herramientas para el control y gestión del mismo atendiendo a criterios de seguridad y medioambientales.

CE4.1 En un supuesto práctico de control y almacenamiento de stock vinculado a un laboratorio químico:

- Realizar un procedimiento normalizado para el control y almacenamiento de materiales, equipos y servicios.

CE4.2 En un supuesto práctico de inventario de material específico vinculado a un laboratorio químico:

- Realizar un inventario de reactivos y fungibles a utilizar para las actividades de un ensayo químico.

CE4.3 Describir en una plantilla informática o manual las entradas y salidas del stock a utilizar.

CE4.4 En un supuesto práctico de inventario de recursos vinculado a un laboratorio químico:

- Realizar un inventario de los equipos y materiales de referencia a utilizar de un ensayo químico.

CE4.5 En un supuesto práctico de mantenimiento de stock:

- Realizar el control de fungibles y patrones aplicables a un equipo de análisis instrumental.

CE4.6 Identificar la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado y transporte de productos químicos, explicando las medidas de seguridad aplicables.

CE4.7 En un supuesto práctico de clasificación de productos:

- Clasificar los productos químicos desde la óptica de su reactividad, identificando la simbología de seguridad.

- Clasificar los contaminantes químicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo y el medioambiente.

CE4.8 En un supuesto práctico de gestión de contaminantes:

- Gestionar los contaminantes químicos según la normativa de aplicación.

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

C1 respecto a CE1.3 y CE1.7; C2 respecto a CE2.1, CE2.3 y CE2.6; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.1, CE4.2, CE4.4, CE4.5, CE4.7 y CE4.8.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos

1 Organización y gestión de la calidad en un laboratorio químico

Principios de la calidad. Calidad en el laboratorio. Control de la calidad. Calidad total. Manuales y procedimientos de calidad en el laboratorio, estándares internacionales (ISO 9001, ISO 17025, BPL, entre otros). Procedimientos normalizados de trabajo. Normas y normalización. Certificación y acreditación. Diagramas de los procesos de trabajo. Organigramas, planes de trabajo, planes de formación y de gestión del stock. Auditorías internas y externas.

2 Técnicas estadísticas y documentales aplicadas al control de calidad de muestras químicas

Ensayos de significación. Evaluación de la función de calibrado: residuales, parámetros estadísticos asociada a la bondad de la función de calibrado y bandas de confianza. Parámetros estadísticos de tratamiento de datos, estudio y cálculo del error sistemático y del error aleatorio, selección y validación de métodos analíticos.

Evaluación de la precisión, veracidad y exactitud. Estimación de la incertidumbre.

Técnicas de documentación y comunicación. Técnicas de elaboración de informes. Calibración. Materiales de referencia. Control de los equipos. Certificados de calibración. Calibración interna y externa de los equipos usados en el laboratorio (material volumétrico, balanzas, masas, termómetros y sondas de temperatura, equipos con control de temperatura, equipos instrumentales, entre otros).

Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control. Métodos y técnicas de evaluación de trabajos. Ejercicios de intercomparación, gestión y evaluación.

3 Aplicaciones informáticas vinculadas al laboratorio de análisis químico

Aspectos materiales y lógicos del ordenador. La informática y su codificación. Organización de la información. Uso de programas de tratamiento estadístico de datos. Uso de hojas de cálculo informatizadas. Uso de programas de gestión del laboratorio. Catalogación de archivos. Nociones de control de proceso por ordenador. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras. Aplicación de una base de datos en la gestión del stock del laboratorio. Aplicación de una hoja de cálculo para la emisión y revisión de resultados. Gestión e identificación de productos químicos.

4 Gestión integral (calidad, medioambiente, salud, seguridad y riesgos laborales) aplicada al laboratorio de análisis químico

Las técnicas de seguridad. Análisis comparativo de su efectividad. Planificación de medidas preventivas. Análisis de riesgos. La detección, evaluación y ordenación de riesgos. Estudio, implantación y control de medidas de seguridad. Prevención de riesgos laborales con productos químicos: envasado y etiquetado de productos; fichas de seguridad (FDS); señalización de seguridad; reglas de orden y limpieza; normativa aplicable; precauciones en la manipulación de productos químicos.

Sistemas de prevención de riesgos en el laboratorio: prevención, detección y protección frente al riesgo de incendio; tipos de extintores; prevención y protección frente al riesgo de explosión; prevención del riesgo de contacto con la corriente eléctrica; prevención para el mantenimiento de los equipos; uso de equipos de protección personal; notificación y registro de accidentes; métodos para investigación de accidentes; plan de emergencia en el laboratorio; zona de emergencia; seguridad en las instalaciones.

Higiene en el laboratorio y protección del medioambiente; actuaciones frente a emergencias ambientales; plan de emergencias; sistemas de gestión ambiental. Normativa ambiental; identificación de los residuos de laboratorio; gestión de los residuos domésticos y peligrosos: minimización, recogida y etiquetado. Clasificación de contaminantes en los laboratorios. Contaminantes químicos, físicos y biológicos: efectos sobre la salud de las personas, técnicas de medición y valoración; técnicas de prevención y protección; actuación frente a contaminaciones; primeros auxilios frente a contaminaciones químicas y biológicas; actuaciones frente a corrosiones en la piel o en los ojos, en caso de ingestión de productos químicos y en caso de inhalación; prevención de riesgos ambientales en el laboratorio; residuos de laboratorio; técnicas de eliminación de muestras como residuos; medida de contaminantes ambientales en el laboratorio mediante dispositivos de detección y medida.

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, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización y gestión de la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas, 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

BIOINFORMÁTICA

Nivel:	3
Código:	MF1537_3
Asociado a la UC:	UC1537_3 - OBTENER E INTERCAMBIAR DATOS BIOTECNOLÓGICOS USANDO REDES TELEMÁTICAS Y TÉCNICAS DE BIOINFORMÁTICA
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diferenciar y distinguir los componentes principales de los equipos y programas informáticos necesarios para el procesamiento de la información de interés en biotecnología.

CE1.1 Explicar los componentes principales de un ordenador, sus periféricos y soportes lógicos sobre la base de su función y utilidad en biotecnología.

CE1.2 Describir los procedimientos de instalación del equipo de acuerdo a las guías correspondientes y a las instrucciones recibidas.

CE1.3 En un supuesto práctico en el que se cuenta con un sistema informático instalado y en funcionamiento:

- Comprobar el funcionamiento de los dispositivos y herramientas de software a utilizar habitualmente.
- Identificar anomalías en el funcionamiento del hardware y el software siguiendo los procedimientos correspondientes.
- Realizar copias de seguridad de la información de los datos del equipo, de acuerdo a la guía recibida o a las especificaciones correspondientes.

C2: Manejar programas informáticos necesarios para el procesamiento de la información de interés en biotecnología.

CE2.1 Enumerar y describir los sistemas lógicos fundamentales para la búsqueda de datos en biología molecular y de las herramientas de navegación.

CE2.2 Distinguir y realizar las acciones necesarias para reconocer y modificar anotaciones en lenguajes específicos.

CE2.3 Construir anotaciones elementales para lectura de secuencias de proteínas y ácidos nucleicos.

CE2.4 Relacionar operaciones con diferentes bases de datos, identificando su interoperatividad y comparando registros.

CE2.5 En un supuesto práctico de realizar unas búsquedas para identificar en una base de datos de biología molecular una secuencia de datos, de acuerdo con los criterios previamente establecidos, se deberá prestar especial atención a:

- Identificar todos los parámetros del sistema que afectan a su funcionamiento y configurarlos en función de los requisitos establecidos.
- Identificar y clasificar criterios de normalización y preprocesamiento de datos procedentes de secuencias ordenadas -arrays- de ensayos.

- Determinar los valores adecuados en la realización de la búsqueda, integrando las herramientas de soporte y los programas de representación gráfica adecuados, y realizando la misma de forma eficiente.
- Confeccionar la estructura de archivos y sistemas de archivos de acuerdo a requerimientos previamente establecidos.
- Documentar los parámetros utilizados, los resultados obtenidos y en su caso las adaptaciones del sistema.

C3: Aplicar técnicas de bioinformática para el análisis de secuencias de bases y genomas.

CE3.1 Construir bases de datos a partir de búsquedas definidas, identificando los genes que se han caracterizado -posición cromosómica, tejidos en los que se expresan y funciones que realizan- y cruzar los datos obtenidos con los que se tenían originariamente.

CE3.2 En un supuesto práctico biotecnológico convenientemente caracterizado:

- Establecer estrategias de búsqueda de datos con motivos y perfiles de secuencia.

CE3.3 Describir herramientas para análisis de genomas.

CE3.4 En un supuesto práctico biotecnológico convenientemente caracterizado:

- Realizar comparaciones de genomas para identificar y almacenar las diferencias observadas.

CE3.5 Describir los métodos de análisis de datos masivos en genómica funcional y proteómica.

C4: Reconocer y describir los algoritmos y estrategias básicas en biología molecular, seleccionando y almacenando la información biotecnológica relevante.

CE4.1 Describir e identificar los diferentes métodos computacionales más comúnmente empleados en bioinformática.

CE4.2 Sobre la base de un supuesto práctico en el que se indican diferentes conjuntos de datos, se pide agruparlos utilizando:

- Distribuciones estadísticas y pruebas de significación sobre conjuntos de datos biológicos.
- Análisis exploratorio de datos.
- Métodos de clusterización -aglomeraciones- de datos.

CE4.3 Describir y emplear los procesos de optimización y algoritmos genéticos para facilitar las tareas de identificación.

CE4.4 Describir y documentar diferentes métodos de reconstrucción filogenético.

CE4.5 A partir de un supuesto práctico en el que se dispone de una serie de datos, identificarlos y ordenarlos en base a la diferenciación de algoritmos y estrategias básicas en biología molecular.

C5: Seleccionar y almacenar la información biotecnológica relevante para distinguir y analizar los principales sistemas de predicción de estructura de proteínas y análisis de datos de genómica estructural.

CE5.1 Identificar los procedimientos de comparación de estructuras de proteínas.

CE5.2 A partir de un supuesto convenientemente caracterizado de un material de origen biológico:

- Describir y emplear los métodos más comúnmente utilizados para la predicción de la estructura lineal de proteínas.

CE5.3 Diferenciar los diferentes métodos de modelado por homología, significación y limitaciones.

CE5.4 Utilizando los métodos de predicción habituales simular el comportamiento dinámico de las proteínas.

CE5.5 Representar los métodos de encaje entre proteínas, y entre moléculas pequeñas y proteínas.

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

C1 respecto al CE1.1 y CE1.3; C2 respecto al CE2.5.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Fundamentos informáticos de aplicación en biotecnología:

<P>Unidades funcionales: Procesador, memoria y periféricos. Arquitecturas: Microprocesadores RISC y CISC. Redes y comunicaciones. Sistemas operativos: Visión funcional -servicios suministrados, procesos, gestión y administración de memoria, sistemas de entrada y salida y sistemas de ficheros-. Tipos de periféricos en biotecnología. Administración, seguridad y ética en entornos informáticos.</P>

2 Programas de aplicación en bioinformática:

<P>Introducción a la programación de Bases de Datos. Aplicaciones de uso biotecnológico en ordenadores y herramientas web relacionadas. Consultas de Bases de datos en biología molecular: SRS, entre otras, y herramientas de navegación. Manejo de programas de representación gráfica.
Adaptación de la programación mediante scripts en Perl. Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico. Tipos de bases de datos biológicas. Modelos de integración.</P>

3 Predicción de estructura de proteínas y análisis de datos de genómica estructural:

<P>Estructura de proteínas y DNA. Comparación de estructura de proteínas. Métodos de encaje entre proteínas, y entre moléculas pequeñas y proteínas.</P>

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula de informática de 45 m²

Aula polivalente de un mínimo 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 e intercambio de datos biotecnológicos usando redes telemáticas y técnicas de bioinformática, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este 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

NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN BIOTECNOLOGÍA

Nivel:	3
Código:	MF1541_3
Asociado a la UC:	UC1541_3 - SUPERVISAR EL ADECUADO CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN BIOTECNOLOGÍA
Duración (horas):	60
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar las medidas de seguridad relativas a la prevención del riesgo derivado de los productos y/o servicios biotecnológicos.
- CE1.1** En un supuesto convenientemente caracterizado, explicar las medidas de seguridad relativas a todo el proceso, relacionándolas con las propiedades de los diferentes productos o servicios.
 - CE1.2** Clasificar los productos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad.
 - CE1.3** Identificar la simbología de seguridad asociada al producto o servicio.
 - CE1.4** Identificar la normativa de seguridad aplicable a los diferentes procesos biotecnológicos.
 - CE1.5** Evaluar los riesgos potenciales del proceso desde la óptica de la conformidad con la normativa de seguridad y medio ambiente, así como valorar las implicaciones económicas del incumplimiento de la misma.
- C2:** Analizar las medidas de seguridad relativas a los procedimientos y métodos de trabajo de las actividades relacionadas con la biotecnología.
- CE2.1** Relacionar los diversos equipos de protección individual con los factores de riesgo.
 - CE2.2** Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones.
 - CE2.3** Relacionar las reglas de orden, limpieza y mantenimiento de las instalaciones con los factores de riesgo.
 - CE2.4** En un supuesto convenientemente caracterizado, realizar un esquema de las principales señalizaciones de seguridad, relacionándolas con el factor de riesgo.
 - CE2.5** Describir modos operativos en las áreas clasificadas de riesgo químico y/o riesgo biológico.
 - CE2.6** Identificar los riesgos propios de los equipos y líneas que trabajan a presión o vacío, justificando las pruebas preliminares e inspecciones de seguridad previas a su puesta en marcha.
 - CE2.7** Identificar la normativa de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.
 - CE2.8** Describir las medidas de prevención frente al contacto con la corriente eléctrica.
- C3:** Analizar los sistemas, equipos y dispositivos utilizados para prevenir el riesgo derivado de la secuencia de operaciones biotecnológicas, relacionando los sistemas y dispositivos con los factores de riesgo que les afecten.

CE3.1 Explicar el funcionamiento del sistema de control de la seguridad de proceso describiendo el funcionamiento e interacción de detectores, alarmas y actuadores.

CE3.2 Relacionar la función de los actuadores de proceso con las variables y modificaciones que producen en su desarrollo.

CE3.3 En un supuesto práctico convenientemente caracterizado de un diagrama de proceso productivo que incorpore el sistema de seguridad: identificar los elementos de seguridad asociados al sistema de control explicar la función, justificar la disposición de los sistemas de alarma y la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.

C4: Analizar los medios necesarios para la observación de las medidas de protección del medio ambiente.

CE4.1 Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicada al proceso para definir los sistemas de protección correspondientes.

CE4.2 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental para su posterior análisis.

CE4.3 En un supuesto práctico convenientemente caracterizado, justificar la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes -equipos móviles, equipos -kits- de análisis, entre otros.

CE4.4 Caracterizar un posible proceso de prevención y conservación del ambiente, describiendo las operaciones de prevención y las de tratamiento de los contaminantes -material biológico, gases, líquidos o sólidos-.

C5: Relacionar los factores de riesgo higiénico en las instalaciones donde se desarrollen actividades biotecnológicas con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y/o medida.

CE5.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y efectos sobre el organismo.

CE5.2 Clasificar los contaminantes físicos derivados del microclima del trabajo por su naturaleza y efectos sobre el organismo.

CE5.3 Realizar mediciones de los contaminantes químicos, biológicos y físicos con dispositivos de detección directa, interpretando el resultado de las medidas en relación con los valores de referencia de la normativa aplicable.

CE5.4 Describir las medidas de protección individual y colectiva que son propias de la actividad industrial.

CE5.5 En un supuesto convenientemente caracterizado, describir los dispositivos de detección y/o medidas homologados para disminuir la incidencia de los factores de riesgo.

C6: Aplicar acciones correctoras de respuesta frente a situaciones de emergencia en un contexto biotecnológico.

CE6.1 Interpretar los planes de emergencia establecidos en situaciones de riesgo personal y medioambiental.

CE6.2 Describir los planes de emergencia de riesgo personal y medioambiental aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

CE6.3 Asegurar la correcta notificación de la situación para tomar las medidas oportunas.

CE6.4 En un supuesto convenientemente caracterizado, identificar y coordinar las acciones a realizar frente a las fugas, derrames y otros imprevistos que se produzcan, siguiendo las instrucciones previamente establecidas.

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

C1 respecto al CE1.5, C2 respecto a los CE2.3 y CE2.6; C3 respecto al CE3.3; C4 respecto al CE4.3; C5 respecto al CE5.3 y C6 respecto al CE6.2.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos

1 Seguridad del proceso y del trabajo en biotecnología:

Análisis de riesgos asociados a las actividades en biotecnología. Planificación de las medidas preventivas. Señalizaciones de seguridad. Procesos y Sistemas de control: Detectores y biosensores, alarmas y actuadores, y sistemas de prevención de fallos en el sistema de control. Prevención del riesgo químico, biológico, radiológico y otros de naturaleza física. Normas de mantenimiento, orden y limpieza de las instalaciones.

2 Medidas y medios de protección biotecnológica y respuesta a la emergencia:

Equipos de protección individual -EPI-. Protección colectiva. Medidas de urgencia y respuesta en condiciones de emergencia. Accidentes de trabajo: clasificación, notificación, investigación e indicadores. Incendio y explosión: producción, detección y protección. Planes de emergencia frente a: Contaminaciones biológicas, fugas y derrames; incendios, explosiones e implosiones, intoxicaciones biológicas y químicas. Implicaciones económicas y legales de la emergencia derivada de sus funciones.

3 Prevención y protección del ambiente en biotecnología:

Higiene industrial: prevención y protección del ambiente de trabajo. Contaminantes físicos, radiológicos, químicos y biológicos. Dispositivos de detección y medida. Contaminación debida a emisiones a la atmósfera, aguas residuales y residuos industriales. Técnicas de tratamiento y de medida de contaminantes. Normativa medioambiental. Legislación relativa a Organismos Modificados Genéticamente -OMG-. Minimización de residuos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la supervisión del adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en biotecnología, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este 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

Técnicas biotecnológicas a nivel celular

Nivel:	3
Código:	MF1539_3
Asociado a la UC:	UC1539_3 - Realizar análisis biotecnológicos a nivel celular en microorganismos, células animales, vegetales y humanas
Duración (horas):	180
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Esterilizar material y medios de cultivo y desarrollar actividades en zonas confinadas.
- CE1.1** Definir los sistemas más habituales de calibración de los equipos necesarios para la preparación de los medios de cultivo: material volumétrico, equipos de esterilización y otros.
 - CE1.2** Indicar la metodología para esterilizar el material que está en contacto con los cultivos celulares para su posterior tratamiento como residuo.
 - CE1.3** Describir las medidas de protección adecuadas para evitar el contacto directo con los medios de cultivo.
 - CE1.4** Describir las medidas de seguridad biológica en la realización de las diferentes actividades de cultivo celular: cabinas de flujo laminar y/o zonas asépticas.
 - CE1.5** En una muestra celular debidamente caracterizada, preparar y esterilizar los medios de cultivo de acuerdo con las indicaciones del correspondiente protocolo.
 - CE1.6** Limpiar y desinfectar una muestra celular siguiendo las indicaciones de los protocolos correspondientes.
- C2:** Seleccionar y aislar poblaciones celulares mediante el empleo de técnicas analíticas y observaciones al microscopio en biotecnología.
- CE2.1** En una muestra de material biológico, preparar las muestras para las distintas observaciones microscópicas.
 - CE2.2** Definir las condiciones asépticas y los equipos de protección establecidos para el trabajo con muestras celulares.
 - CE2.3** En una muestra biológica, aplicar las correspondientes técnicas analíticas para la selección y aislamiento de poblaciones celulares.
 - CE2.4** Describir como conservar adecuadamente la población celular con el objetivo de asegurar su viabilidad para el posterior estudio.
 - CE2.5** Definir como trabajar en las condiciones de seguridad necesarias para manipular los reactivos empleados en las técnicas de biología celular.
 - CE2.6** Describir el mantenimiento de los equipos, los sistemas de calibración, limpieza y desinfección con Biocidas autorizados a tal fin, de acuerdo con las especificaciones de los procedimientos.
 - CE2.7** Describir los sistemas de registro adecuados para las poblaciones celulares a conservar y como asegurar el correcto funcionamiento de los equipos destinados a tal fin, como congeladores y/o contenedores criogénicos.

- C3:** Aplicar técnicas de ingeniería genética, seleccionar y aislar clones para su análisis biotecnológico.
- CE3.1** Definir las condiciones especificadas en los protocolos que aseguren la conservación de las poblaciones clonales para asegurar la integridad y funcionalidad.
 - CE3.2** Describir esquemáticamente la reglamentación de seguridad y las buenas prácticas de laboratorio biotecnológico.
 - CE3.3** En un supuesto práctico genómico seleccionar y transferir a la célula huésped el vector de clonación adecuado atendiendo a sus características de expresión.
 - CE3.4** En un supuesto práctico genómico aplicar las técnicas de cultivo diferenciales o variaciones fenotípicas en la selección o identificación de la célula huésped con el ácido nucleico recombinante.
 - CE3.5** En un supuesto práctico genómico registrar los resultados obtenidos en las técnicas de ingeniería genética en los soportes adecuados.
- C4:** Desarrollar técnicas de cultivo y manipulación de microorganismos, células vegetales y animales.
- CE4.1** Describir como trabajar asépticamente las siembras con el objetivo de evitar contaminaciones.
 - CE4.2** En un supuesto práctico biológico aplicar las técnicas genéticas en la identificación de los microorganismos.
 - CE4.3** En un supuesto práctico de un microorganismo seguir los parámetros de incubación descritos en los correspondientes protocolos.
 - CE4.4** En un supuesto práctico de material biológico aplicar técnicas analíticas específicas en las medidas de crecimiento y/o productividad del mismo.
 - CE4.5** En un supuesto práctico de un microorganismo controlar los biorreactores de acuerdo con los parámetros preestablecidos.
 - CE4.6** En un supuesto práctico de material biológico aplicar las normas de seguridad en la manipulación de productos peligrosos y/o biomasa generada.
 - CE4.7** En un supuesto práctico de cultivo celular asegurar la trazabilidad del proceso, mediante el registro del cultivo y el control de crecimiento o productividad.
- C5:** Desarrollar técnicas de cultivo, selección y manipulación de células humanas para su análisis biotecnológico.
- CE5.1** Describir pormenorizadamente los protocolos establecidos para el trabajo con células humanas.
 - CE5.2** En un supuesto práctico de células humanas controlar y documentar de acuerdo con la legislación vigente.
 - CE5.3** En un supuesto práctico con células humanas asegurar por una parte la trazabilidad y por otra mantener siempre la confidencialidad aplicando la legislación vigente.
 - CE5.4** En un supuesto práctico de células humanas comprobar que las actividades están autorizadas antes de su realización.
 - CE5.5** En un supuesto práctico de crecimiento celular aplicar la legislación vigente a las muestras calificadas como no viables.
- C6:** Gestionar bancos de líneas celulares y/o material genético, y aplicar técnicas de embriología e histología en biotecnología.

CE6.1 Describir como conservar los bancos de células y/o material genético en condiciones que aseguren la viabilidad y la tasa de recuperación.

CE6.2 Describir las medidas de protección individual en la manipulación de las muestras para evitar riesgos innecesarios y la contaminación asociada.

CE6.3 En un supuesto práctico de material biológico, codificar y conservar las muestras para evitar las contaminaciones cruzadas.

CE6.4 En un supuesto práctico de crecimiento celular calibrar los equipos de control de acuerdo con el plan de mantenimiento establecido para mantener la trazabilidad.

CE6.5 En un supuesto práctico de material genético registrar y archivar la documentación generada, aplicando los criterios de calidad establecidos, para asegurar la trazabilidad.

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

C2 respecto a los CE 2.3 y CE 2.7; C3 respecto a los CE 3.2 y CE 3.5; C4 respecto a los CE 4.3, CE 4.5 y CE 4.7; C5 respecto al CE 5.5; C6 respecto a los CE 6.1 y CE 6.5.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Esterilización en biotecnología:

Concepto y tipos. Equipos de esterilización: autoclaves, hornos Pasteur, filtraciones esterilizantes. Directrices para la calibración, validación y verificación de equipos. Mantenimiento básico de equipos.

2 Microbiología básica en biotecnología:

Microscopía: Tipos de microscopios. Técnicas de microscopía -mono y bifocal-. Microscopio óptico: Descripción, fundamento y manejo. Tinciones diferenciales. Microscopía de fluorescencia: Fundamento y aplicaciones. Conceptos generales de microbiología. Tipos de microorganismos - bacterias, hongos y levaduras, virus-. Características generales de las principales familias de microorganismos. Taxonomía microbiana: Clásica y Molecular. Etapas del crecimiento microbiano. Cinéticas de crecimiento y producción de metabolitos secundarios.

3 Microbiología aplicada al análisis biotecnológico:

Desarrollo de inóculos. Conservación de cepas microbianas. Cultivo en biorreactor. Extracción de caldos de fermentación. Técnicas de transformación genética en bacterias, hongos y levaduras. Obtención de librerías genómicas -genotecas-. Selección de clones bacterianos modificados genéticamente. Métodos basados en fenotipos -resistencia a antibióticos, axotropía y cambios de morfología-, y genotipos -"screening" de genotecas por secuenciación, o por reconocimientos de insertos-. Aplicaciones de la ingeniería genética a la mejora y generación de nuevos compuestos bioactivos en microorganismos. Nuevas actividades microbianas de utilización en la industria: Biotransformación, Biorremediación y Biocombustibles. Clasificación de microorganismos atendiendo al riesgo de patogénesis y/o virulencia.

4 Citología básica en biotecnología:

Conceptos generales. Células animales y vegetales. Diferenciación celular. Conceptos básicos sobre metabolismo celular. Ciclo celular.

5 Cultivos celulares en biotecnología:

Tecnología de cultivo celular. Cultivo en biorreactor. Obtención de biomasa celular. Cribados - "screening"- basados en células. Métodos directos e indirectos de detección de actividad biológica. Técnicas de transformación genética en células animales. Utilización de células para producción de productos recombinantes. Estrategias de producción de proteínas recombinantes de interés industrial. Células pluripotenciales -células madre-: Definición, obtención a partir de tejidos. Manejo y aplicaciones. Células embrionarias y germinales: Definición y obtención. Manejo y aplicaciones. Obtención y cultivo de hibridomas. Células diferenciadas de animales y humanas: Definición y obtención. Manejo y aplicaciones. Células vegetales y cultivo de meristemos: definición y obtención. Manejo y aplicaciones. Procedimientos de ingeniería genética en plantas: Fusión de protoplastos, transfección con *Agrobacterium* y microbombardeo de ADN.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Laboratorio de biotecnología de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de análisis biotecnológicos a nivel celular en microorganismos, células animales, vegetales y humanas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con éste módulo formativo.

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

MÓDULO FORMATIVO 5

Técnicas biotecnológicas e inmunológicas en animales y vegetales

Nivel:	3
Código:	MF1540_3
Asociado a la UC:	UC1540_3 - Realizar análisis inmunológicos y otros biotecnológicos a nivel multicelular animal y vegetal
Duración (horas):	90
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Preparar, acondicionar y gestionar las actividades de selección, conservación, cría de animales manipulados genéticamente o para pruebas de regeneración tisular, y/o cultivo de plantas transgénicas.
- CE1.1** Gestionar las existencias, materias primas, equipos e instrumental según procedimientos.
 - CE1.2** Describir las normas establecidas en la alimentación e higiene de los animales de experimentación.
 - CE1.3** Asegurar las condiciones de salubridad de los viveros y animalarios.
 - CE1.4** Describir la normativa vigente y específica en los animales y plantas destinados a la alimentación humana y animal.
 - CE1.5** En un supuesto de material biológico concreto controlar las condiciones de humedad, luz, temperatura y radiaciones del almacén, para que no se alteren los materiales dispuestos en el mismo.
 - CE1.6** En un supuesto práctico con animales de experimentación aplicar una correcta metódica de trabajo, de forma que no se generen condiciones de estrés y/o sufrimiento.
 - CE1.7** En un supuesto práctico animal registrar y etiquetar para mantener la rastreabilidad y el análisis generacional.
- C2:** Seleccionar plantas y animales transgénicos para la búsqueda de mejores propiedades, atendiendo a protocolos.
- CE2.1** Describir las etapas de la expresión génica, mediante la utilización de diagramas de flujo, secuenciales y ordenados.
 - CE2.2** Describir la metodología para asegurar la selección correcta de animales y plantas transgénicos por la determinación genotípica y/o fenotípica.
 - CE2.3** Extraer la legislación correspondiente para elaborar estudios de posible impacto ambiental con una planta transgénica.
 - CE2.4** Documentar exhaustivamente en un supuesto práctico transgénico la secuencia de clonación del ADN objeto de estudio.
 - CE2.5** En un supuesto práctico de plantas transgénicas optimizar la cantidad o calidad de los mismos, en función de los productos génicos buscados.
 - CE2.6** En un supuesto práctico vegetal seleccionar las plantas transgénicas en función del establecimiento, propagación y/o aclimatación de los cultivos iniciales "in vitro".

C3: Aplicar técnicas de inmunología en modelos animales para una mejor respuesta inmune.

CE3.1 Seguir las etapas de inmunización animal, en la obtención de anticuerpos: disgregación del bazo para selección y aislamiento de linfocitos B, fusión de los mismos con células para formar hibridomas y cultivo "in vitro".

CE3.2 Obtener anticuerpos a partir de muestras de sangre o clara de huevo, en función de la procedencia.

CE3.3 En un supuesto práctico animal inyectarle el antígeno en las condiciones descritas en el protocolo, para conseguir una respuesta inmune correcta.

CE3.4 En un supuesto práctico concreto, seleccionar el animal en función de la distancia filogenética entre especies, el tipo, cantidad de antígeno disponible y facilidad de purificación de los anticuerpos.

CE3.5 En un supuesto práctico con animales aplicar técnicas de aislamiento específico de proteínas en la purificación de anticuerpos.

C4: Realizar ensayos experimentales en organismos vivos o sus tejidos para la evaluación de efectos externos.

CE4.1 Indicar los casos justificados, de acuerdo con la normativa vigente, para utilizar animales de experimentación.

CE4.2 Describir como preparar adecuadamente los organismos vivos o sus tejidos para la realización de estudios posteriores.

CE4.3 Realizar las medidas de actividad transcurrido el periodo de incubación y/o crecimiento adecuado para cada tipo de ensayo.

CE4.4 En un supuesto práctico con organismos vivos incluir y controlar ensayos negativos que permiten observar la aparición de diferencias significativas.

CE4.5 En un supuesto práctico de ensayos en seres vivos, documentar y registrar los resultados obtenidos, en los en los soportes adecuados para asegurar la trazabilidad de los mismos.

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

C1 respecto a los CE 1.3 y CE 1.7; C2 respecto a los CE 2.4 y CE 2.6; C3 respecto a los CE 3.4 y CE 3.5; C4 respecto a los CE 4.3 y CE 4.5.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Inmunología básica:

Bases moleculares y celulares de la inmunología. Sistema inmune en mamíferos. Moléculas y células que interaccionan con el antígeno. Respuestas inmunitarias y sus mecanismos efectores. Alteraciones del sistema inmune. Inmunización animal: Técnicas y procedimientos. Obtención de anticuerpos mono y policlonales. Vacunas: Definición, obtención y tipos.

2 Experimentación animal en biotecnología:

Conceptos de organogénesis, embriología somática, androgénesis, ginogénesis y rescate de embriones haploides. Cultivo de óvulos fertilizados y rescate de embriones híbridos. Otro tipo de

técnicas reproductivas. Mantenimiento de animales roedores de experimentación. Obtención y mantenimiento de animales transgénicos. Manipulación de animales de experimentación: Inyección intravenosa, intraepidérmica e intraperitoneal. Determinación de toxicidades en modelo animal como la Dosis Máxima Tolerada -MTD-. Determinación volumétrica de progresión tumoral en xenotransplantes. Toma de muestras.</P>

3 Experimentación vegetal en biotecnología:

<P>Cultivo y regeneración de plantas a partir de protoplastos. Fusión de protoplastos y selección de híbridos somáticos. Variación epigenética y somaclonal en plantas regeneradas. Embriogénesis y desarrollo temprano del cigoto y formación del cigoto. Reguladores de crecimiento: Papel de las auxinas en crecimiento vegetal, hormonas y factores externos. Cultivos hidropónicos.</P>

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Laboratorio de biotecnología de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de análisis inmunológicos y otros biotecnológicos a nivel multicelular animal y vegetal, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con éste módulo formativo.

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

MÓDULO FORMATIVO 6

Técnicas de biología molecular

Nivel:	3
Código:	MF1538_3
Asociado a la UC:	UC1538_3 - Realizar ensayos y análisis biotecnológicos a nivel molecular en genómica, proteómica y metabolómica
Duración (horas):	180
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Disponer el material específico, preparar los reactivos y revisar el área de trabajo para la utilización en los ensayos biomoleculares siguiendo protocolos establecidos.
- CE1.1** Describir la preparación de las muestras para el análisis biomolecular, mediante el empleo de diagramas de flujo secuencial y ordenado, siguiendo los protocolos establecidos.
 - CE1.2** Especificar las características de cada fase de preparación a fin de asegurar la repetibilidad de las mismas.
 - CE1.3** En un supuesto práctico de genoma convenientemente caracterizado, registrar la secuencia de operaciones y archivar toda la documentación garantizando la trazabilidad de cada preparación.
 - CE1.4** En una muestra de un metabolito definir, calcular y aplicar las diluciones necesarias, de forma que permitan efectuar los análisis planificados.
 - CE1.5** En un ensayo biotecnológico biomolecular, describir los protocolos de limpieza y desinfección para garantizar la ausencia de contaminaciones y los requisitos internos de calidad más habituales.
 - CE1.6** En un material biológico molecular convenientemente caracterizado, realizar la toma de muestras de forma representativa, con la instrumentación correspondiente debidamente calibrada y en las condiciones de asepsia requeridas.
 - CE1.7** Describir como codificar las muestras y un sistema de registro para que queden reflejados los datos que puedan influir en un análisis posterior.
 - CE1.8** En una muestra biomolecular, calibrar y/o validar los equipos empleados en los ensayos, siguiendo las instrucciones del procedimiento.
- C2:** Aplicar las técnicas de extracción de ácidos nucleicos, proteínas y otros metabolitos.
- CE2.1** Describir como los equipos empleados en la extracción están en perfectas condiciones operativas, correctamente calibrados y como planificar el mantenimiento preventivo.
 - CE2.2** En una muestra de ADN debidamente definida, evaluar los diferentes tipos de contaminantes que puedan producirse durante la fase de extracción y evitar las contaminaciones cruzadas, trabajando en las condiciones más adecuadas y siguiendo normas preestablecidas.

CE2.3 En un supuesto práctico genómico convenientemente caracterizado, realizar la extracción en las zonas del laboratorio habilitadas para tal actividad, con los equipos de protección individual necesarios y respetar al máximo las normas internas de seguridad y salud.

CE2.4 En un supuesto práctico de material biológico realizar el aislamiento de ácidos nucleicos, proteínas y otros metabolitos siguiendo la secuencia de realización marcada en los procedimientos establecidos.

CE2.5 En un material genético previamente obtenido de un material biológico verificar su calidad empleando diferentes técnicas de análisis de secuencias como por ejemplo, electroforesis o hibridaciones tipo Northern -ARN- o Southern -ADN-, entre otras, realizando éstas técnicas con precisión y siguiendo instrucciones preestablecidas.

CE2.6 En un supuesto práctico genómico registrar, etiquetar y conservar las secuencias obtenidas de ADN o ARN para su posterior amplificación mediante la Reacción en Cadena de la Polimerasa -PCR-, y/o secuenciación y/o clonación.

C3: Usar técnicas de clonación de ácidos nucleicos empleando procedimientos básicos de ingeniería genética.

CE3.1 Describir el gen o cluster de genes objeto de clonación, protocolos de amplificación por PCR, los vectores más adecuados para la clonación, enzimas de restricción y ligado para la inserción del gen en dicho vector y el modo de transformación celular seleccionado.

CE3.2 Identificar las normativas de calidad y seguridad vigentes para evitar las contaminaciones cruzadas en Ingeniería Genética.

CE3.3 En una muestra genómica debidamente caracterizada, amplificar la secuencia de ADN de interés, mediante PCR, añadiendo los reactivos necesarios en concentraciones, orden y condiciones definidas, programando el termociclador con temperaturas, tiempos y ciclos preestablecidos.

CE3.4 En una muestra genómica suficientemente caracterizada, desarrollar técnicas electroforéticas y/o de hibridación, Southern -ADN- y visualizar las bandas de los ácidos nucleicos para su comparación y/o confirmación.

CE3.5 En una muestra biológica suficientemente caracterizada, emplear las enzimas de corte de secuencias tipo restricción y/o de ligado a vectores en las condiciones específicas para proceder a la inserción en el vector más adecuado.

CE3.6 Describir los procedimientos de registro de los resultados obtenidos en los soportes adecuados, para la realización del análisis e informe.

C4: Aplicar métodos de secuenciación, caracterización y elucidación de proteínas y estructuras químicas de otros metabolitos de interés.

CE4.1 En una muestra biológica convenientemente caracterizada, adaptarla y acondicionarla a las particularidades del análisis programado.

CE4.2 En una muestra biológica confirmar la pureza de la proteína o del metabolito obtenido, empleando las técnicas analíticas de caracterización más adecuadas.

CE4.3 En un supuesto proteico debidamente caracterizado, realizar la elucidación estructural de las moléculas de interés, en función de la complejidad de su composición química, mediante el empleo de los equipos analíticos calibrados convenientemente.

CE4.4 En una muestra biológica convenientemente caracterizada, programar y ajustar las variables de los equipos de acuerdo con las características de la proteína o péptido a sobreexpresar, y/o de los metabolitos y análogos a obtener o sobreexpresar.

CE4.5 Describir los reactivos necesarios y los pasos a realizar para secuenciar ácidos nucleicos, fijando un volumen de muestra y unas condiciones de trabajo.

CE4.6 Describir los soportes adecuados para realizar el registro, hacer un esquema de la realización del análisis biotecnológico a realizar a nivel molecular y caracterizar el informe correspondiente.

C5: Utilizar técnicas bioquímicas para obtener análogos de la molécula objetivo.

CE5.1 En un supuesto biológico debidamente caracterizado, seleccionar y aplicar las técnicas inmunoenzimáticas, biocatalíticas, de síntesis orgánica u otras, en función del tipo de muestra, soporte y objetivo del ensayo.

CE5.2 Describir la preparación de las muestras y de los reactivos para los ensayos bioquímicos.

CE5.3 En una muestra proteica debidamente definida, aplicar las técnicas bioquímicas, de acuerdo con los protocolos establecidos, a la obtención de análogos de la molécula objetivo.

CE5.4 En un supuesto práctico de material biológico evitar la contaminación de material extraño mediante la aplicación de la normativa existente.

CE5.5 Registrar los resultados obtenidos por técnicas bioquímicas en los soportes adecuados, para la realización del análisis e informe por el técnico supervisor correspondiente.

C6: Utilizar técnicas de ingeniería genética para la expresión génica y/u obtener análogos de la molécula objetivo.

CE6.1 En una muestra genómica debidamente caracterizada, seleccionar y aplicar las técnicas genéticas de detección, tipado o modificación de secuencias, en función del tipo de muestra y objetivo del ensayo.

CE6.2 Describir los protocolos para la realización de los ensayos moleculares, orientados a la selección de análogos o detección de proteínas recombinantes.

CE6.3 Indicar los métodos para evitar la contaminación de material genético o proteico extraño de acuerdo a la normativa existente.

CE6.4 Describir los soportes adecuados para registrar los resultados obtenidos por técnicas de expresión génica, esquematizar la realización del análisis y caracterizar el informe correspondiente.

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

C2 respecto a los CE 2.4, CE 2.5 Y CE 2.6; C3 respecto a los CE3.3, CE 3.4, CE 3.5 Y CE 3.6; C4 respecto a los CE 4.3 y CE 4.6; C5 respecto a los CE 5.3 y CE 5.5; C6 respecto a los CE6.2 y CE 6.4.

Otras Capacidades:

Contenidos

1 Técnicas generales de biología molecular aplicables en análisis biotecnológico:

Preparación de reactivos, muestras y equipos. Cálculos básicos de concentraciones. Preparación de mezclas y cálculos asociados. Condiciones de muestreo, manipulación, conservación y almacenamiento para ácidos nucleicos, proteínas y otros metabolitos. Directrices para la calibración, validación y verificación de equipos. Mantenimiento básico de equipos. Electroforesis mono y bidimensional: fundamentos y tipos. Análisis de imágenes de geles. Espectroscopia de visible, UV, IR. Espectroscopía de fluorescencia molecular. Espectrofotometría de masas. Cromatografía -columna flash, TLC y HPLC-. Tipos de rellenos de columnas cromatográficas -resinas de absorción y adsorción, gel de sílice fase normal y fase reversa, intercambio iónico, cribado

molecular-. Conceptos básicos de resonancia magnética nuclear. Tecnología de alto rendimiento-high throughput- en genómica, proteómica y metabolómica.

3 Genómica para análisis biotecnológico:

Definición. Bases nitrogenadas. Estructura y función de ADN y ARN. Replicación. Desnaturalización ADN. Conceptos de gen, operones, promotores y secuencias consenso. Genomas y cromosomas. Extracción, purificación y análisis espectroscópico y/o electroforético de ADN y ARN. Determinación de tamaño y mapas de restricción. Visualización de geles. Taxonomía microbiana molecular por secuenciación parcial de genes ribosomales. Análisis de secuencias. Elaboración de dendogramas y filogenias. Amplificación por PCR. Concepto de PCR a tiempo real. Clonación: concepto, vectores y enzimas de restricción, ligación y expresión. Hibridaciones Northern -ARN- y Southern -ADN-. Hibridación in situ. Huella genética DNA Fingerprinting: Concepto y aplicaciones. Cluster de genes de biosíntesis de metabolitos secundarios. Nociones y aplicación. Tecnología de Microarrays y Chips de ADN y ARN: Concepto y aplicaciones.

4 Proteómica para análisis biotecnológico:

Definición. Aminoácidos. Estructura, conformación y función de proteínas. Transcripción y traducción. Extracción de proteínas desde biomasa microbiana o celular: Técnicas y seguimiento. Purificación y análisis por espectroscopía de masas y electroforesis bidimensional tipo SDS-PAGE. Detección de proteínas por "Western blot", ELISA, técnicas inmunohistoquímicas. Proteínas recombinantes: Tecnología y aplicación.
Nociones sobre tipos de dianas proteicas más relevantes empleados en cribado-screening-. Ingeniería genética de proteínas aplicada a procesos enzimáticos. Enzimología aplicada. Determinación de actividades enzimáticas.

5 Metabolómica para análisis biotecnológico:

Métodos de extracción, separación y detección de metabolitos: Filtración, centrifugación, extracción con disolventes, técnicas cromatográficas. Métodos de elucidación estructural de metabolitos.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Laboratorio de biotecnología de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de ensayos y análisis biotecnológicos a nivel molecular en genómica, proteómica y metabolómica, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con éste módulo formativo.

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