



**MÓDULO:** Biología molecular y citogenética **CÓDIGO:** 1369  
**DURACIÓN:** 2 h.  
**LEY:** LOE  
**CURRÍCULO:** Currículum CV: DECRETO 33/2022, de 25 de marzo  
**CURSO:** 1º  
**CICLO:** Laboratorio clínico y biomédico  
**GRADO:** Superior

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN (1),  
CONTENIDOS (2) E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN (3)**

**1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación. (RD)**

***RA1. Caracteriza los procesos que hay que realizar en los laboratorios de citogenética y biología molecular, relacionándolos con los materiales y equipos.***

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las áreas de trabajo de cada laboratorio.
- Se han definido las condiciones de seguridad.
- Se han descrito las técnicas realizadas en cada área.
- Se han identificado los equipos básicos y materiales.
- Se han seleccionado las normas para la manipulación del material y los reactivos en condiciones de esterilidad.
- Se ha descrito el protocolo de trabajo en la cabina de flujo laminar.
- Se ha establecido el procedimiento de eliminación de los residuos generados.

***RA2. Realiza cultivos celulares describiendo los pasos del procedimiento.***

Criterios de evaluación:

- Se han caracterizado los métodos de cultivo celular que se aplican en los estudios citogénéticos.
- Se han seleccionado los tipos de medios y suplementos en función del cultivo que hay que realizar.
- Se han realizado los procedimientos de puesta en marcha, mantenimiento y seguimiento del cultivo.
- Se ha determinado el número y la viabilidad celular en los cultivos en la propagación del cultivo.
- Se han tomado las medidas para la eliminación de la contaminación detectada.
- Se han definido los procedimientos de conservación de las células.
- Se ha trabajado en todo momento en condiciones de esterilidad.

***RA3. Aplica técnicas de análisis cromosómico en sangre periférica, líquidos y tejidos, interpretando los protocolos establecidos.***

Criterios de evaluación:

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

***RA4. Aplica las técnicas de extracción de ácidos nucleicos a muestras biológicas, seleccionando el tipo de técnica en función de la muestra que hay que analizar.***

Criterios de evaluación:

- Se ha descrito el procedimiento de extracción de ácidos nucleicos.
- Se han definido las variaciones con respecto al procedimiento, dependiendo del tipo de muestra.
- Se han preparado las soluciones y los reactivos necesarios.
- Se ha realizado el procesamiento previo de las muestras.
- Se han obtenido los ácidos nucleicos, ADN o ARN, siguiendo protocolos estandarizados.
- Se han caracterizado los sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos.
- Se ha comprobado la calidad de los ácidos nucleicos extraídos.
- Se ha almacenado el ADN o ARN extraído en condiciones óptimas para su conservación.
- Se ha trabajado en todo momento cumpliendo las normas de seguridad y prevención de riesgos

***RA5. Aplica tècniques de PCR y electroforesis al estudio de los ácidos nucleicos, seleccionando el tipo de técnica en función del estudio que hay que realizar.***

Criterios de evaluació:

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

***RA6. Aplica técnicas de hibridación con sonda a las muestras de ácidos nucleicos, cromosomas y cortes de tejidos, interpretando los protocolos establecidos.***

Criterios de evaluació:

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



***RA7. Determina los métodos de clonación y la secuenciación de ácidos nucleicos, justificando los pasos de cada procedimiento de análisis.***

Criterios de evaluación:

- Se ha descrito el proceso de clonación de ácidos nucleicos.
- Se han caracterizado las enzimas de restricción, los vectores y las células huésped utilizadas en las técnicas de clonación.
- Se han utilizado programas bioinformáticos para obtener información sobre el inserto que se quiere clonar.
- Se ha detallado la selección de las células recombinantes.
- Se ha definido el fundamento y las características de los métodos de secuenciación.
- Se ha descrito el procesamiento de las muestras que hay que secuenciar.
- Se han caracterizado los secuenciadores automáticos y los programas informáticos utilizados en las técnicas de secuenciación.
- Se han establecido los pasos que hay que seguir en la lectura e interpretación de las secuencias.
- Se han descrito las aplicaciones de los procedimientos de clonación y secuenciación en el diagnóstico clínico y en la terapia genética



**2. CONTENIDOS: ANEXO I Módulos profesionales (Orden CV)**

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

Organización y funciones del laboratorio de citogenética y cultivo celular. Materiales y equipo básico.

Organización y funciones del laboratorio de biología molecular.

Materiales y equipo básico.

Normas de manipulación del material estéril.

Técnica aséptica.

Seguridad en los laboratorios de citogenética y biología molecular.

Eliminación de residuos peligrosos.

Uso eficiente de los recursos.

**b) Realización de cultivos celulares:**

Tipos de cultivo celular en citogenética: líquido amniótico, vellosidad corial y sangre periférica.

Tipos de células.

Medios de cultivo.

Técnicas de obtención, mantenimiento y propagación de cultivos.

Determinación del número y viabilidad celular.

Contaminación en los cultivos celulares.

**c) Aplicación de técnicas de análisis cromosómico:**

Técnica de obtención de extensiones cromosómicas.

Cultivo y sacrificio celular.

Métodos de tinción y bandeo cromosómico: patrones de identificación.

Nomenclatura citogenética.

Automatización del análisis citogenético.

Alteraciones cromosómicas: numéricas y estructurales.

Diagnóstico prenatal: métodos y aplicaciones.

Citogenética y cáncer.

**d) Aplicación de técnicas de extracción de ácidos nucleicos:**

Características estructurales y funcionales de los ácidos nucleicos.

Propiedades físicas relacionadas con las técnicas de biología molecular: densidad, desnaturalización, absorbancia, cinética de renaturalización e hibridación.

Endonucleasas de restricción y otras enzimas asociadas a los ácidos nucleicos.

Mutaciones y polimorfismos.

Técnicas de extracción de ADN en sangre periférica, biopsias y tejidos.

Extracción de ARN. Sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos.

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

Técnicas de PCR y variantes: PCR multiplex, RT-PCR, PCR nested y PCR a tiempo real.

Técnicas de electroforesis en gel.

Técnicas de visualización de fragmentos e interpretación de resultados.

Aplicaciones diagnósticas y forenses de las técnicas de PCR.

**f) Aplicación de técnicas de hibridación con sonda:**

Tipos de sonda y tipos de marcaje.

Procedimiento de hibridación: fases.

Técnicas de transferencia e hibridación de ácidos nucleicos en soporte sólido: Southern y Northern blot. Microarrays.

Técnicas de hibridación en cromosomas y tejidos: – FISH y variantes. – HGC (hibridación genómica comparada). – FINCTION.

**g) Determinación de métodos de clonación y secuenciación del ADN:**

Clonación: componentes y fases del procedimiento de clonación.

Bioinformática: análisis de bases de datos de ADN y proteínas.

Métodos de secuenciación de ADN: – Métodos de secuenciación manual. – Secuenciación automática. – Pirosecuenciación.

Otros análisis realizados con el secuenciador: – Análisis de fragmentos. – MLPA (dosis génica). Aplicación de las técnicas de biología molecular en el diagnóstico clínico: – Diagnóstico prenatal y preimplantacional.

Diagnóstico de enfermedades neurodegenerativas, cardiovasculares y metabólicas. – Neoplasias. Diagnóstico y pronóstico. – Diagnóstico microbiológico.

Aplicaciones de las técnicas de biología molecular en medicina legal y forense.



**3. INSTRUMENTOS DE EVALUCIÓN (Material)**

Material: calculadora y bolígrafo azul. (se puede utilizar lápiz durante la realización de la prueba, pero luego solo se corregirá aquello que este escrito en bolígrafo).

NO se necesita bata.

La prueba consistirá en: una batería de preguntas tipo test, preguntas corta y supuestos prácticos en los que se realizaran una serie de operaciones matemáticas.

Se estima una duración total de 120 minutos.