

**1. Identificación da programación**
**Centro educativo**

| Código   | Centro    | Concello   | Ano académico |
|----------|-----------|------------|---------------|
| 36006419 | Montecelo | Pontevedra | 2021/2022     |

**Ciclo formativo**

| Código da familia profesional | Familia profesional | Código do ciclo formativo | Ciclo formativo                       | Grao                               | Réxime                |
|-------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| SAN                           | Sanidade            | CSSAN06                   | Anatomía patolóxica e citodiagnóstico | Ciclos formativos de grao superior | Réxime de proba libre |

**Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (\*)**

| Código MP/UF | Nome                              | Curso     | Sesións semanais | Horas anuais | Sesións anuais |
|--------------|-----------------------------------|-----------|------------------|--------------|----------------|
| MP1369       | Bioloxía molecular e citoxenética | 2021/2022 | 0                | 187          | 0              |

(\*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

**Profesorado responsable**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Profesorado asignado ao módulo | DANIEL GARCÍA SÁNCHEZ, JUAN MANUEL ARGIBAY SANMARTÍN (Subst.) |
| Outro profesorado              | JUAN MANUEL ARGIBAY SANMARTÍN                                 |

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo

## 2. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

### 2.1. Primeira parte da proba

#### 2.1.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

| Resultados de aprendizaxe do currículo  |
|---|
| RA1 - Caracteriza os procesos que cumpra realizar nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular, en relación cos materiais e os equipamentos        |
| RA2 - Realiza cultivos celulares e describe os pasos do procedemento  |
| RA3 - Aplica técnicas de análise cromosómica en sangue periférico, líquidos e tecidos, e interpreta os protocolos establecidos                              |
| RA4 - Aplica as técnicas de extracción de ácidos nucleicos a mostras biolóxicas, e seleccionouse o tipo de técnica en función da mostra que cumpra analizar |
| RA5 - Aplica técnicas de PCR e electroforese ao estudo dos ácidos nucleicos, e selecciona o tipo de técnica en función do estudo que cumpra realizar        |
| RA6 - Aplica técnicas de hibridación con sonda ás mostras de ácidos nucleicos, cromosomas e cortes de tecidos, e interpreta os protocolos establecidos      |
| RA7 - Determina os métodos de clonación e a secuenciación de ácidos nucleicos, e xustifica os pasos de cada procedemento de análise                         |

#### 2.1.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

| Criterios de avaliación do currículo   |
|--|
| CA1.1 Identifícanse as áreas de traballo de cada laboratorio   |
| CA1.2 Defínense as condicións de seguridade  |
| CA1.3 Descríbense as técnicas realizadas en cada área  |
| CA1.4 Identifícanse os equipamentos básicos e materiais  |
| CA1.5 Seleccionáronse as normas para a manipulación do material e os reactivos en condicións de esterilidade |
| CA1.6 Descríbese o protocolo de traballo na cabina de fluxo laminar  |
| CA1.7 Estableceuse o procedemento de eliminación dos residuos xerados  |
| CA2.1 Caracterizáronse os métodos de cultivo celular que se aplican nos estudos citoxénéticos                |
| CA2.2 Seleccionáronse os tipos de medios e suplementos en función do cultivo que cumpra realizar             |
| CA2.3 Realizáronse os procedementos de posta en marcha, mantemento e seguimento do cultivo                   |
| CA2.4 Determinouse o número e a viabilidade celular nos cultivos na propagación do cultivo                   |
| CA2.5 Tomáronse as medidas para a eliminación da contaminación detectada                                     |
| CA2.6 Defínense os procedementos de conservación das células   |
| CA2.7 Traballouse en condicións de esterilidade  |
| CA3.1 Descríbese a morfoloxía do cromosoma eucariota   |
| CA3.2 Identifícanse as etapas do ciclo celular   |

**Critérios de avaliación do currículo**

CA3.3 Definíronse as características morfolóxicas dos cromosomas humanos e os seus patróns de bandeado

CA3.4 Caracterizáronse as alteracións cromosómicas numéricas e estruturais máis frecuentes

CA3.5 Describíronse as aplicacións dos estudos cromosómicos no diagnóstico clínico

CA3.6 Púxose en marcha o cultivo

CA3.7 Realizouse o sacrificio celular e a preparación de extensións cromosómicas

CA3.8 Realizáronse as técnicas de tinguidura e bandeado cromosómico

CA3.9 Realizouse o recuento do número cromosómico e a determinación do sexo nas metafases analizadas

CA3.10 Ordenáronse e emparelláronse os cromosomas por procedementos manuais ou automáticos

CA3.11 Determinouse a fórmula cromosómica

CA4.1 Definíronse as características estruturais e funcionais dos ácidos nucleicos e as súas propiedades físicas

CA4.2 Describiuse o proceso de replicación do ADN

CA4.3 Describiuse o procedemento de extracción de ácidos nucleicos

CA4.4 Definíronse as variacións con respecto ao procedemento, dependendo do tipo de mostra

CA4.5 Preparáronse as solucións e os reactivos necesarios

CA4.6 Realizouse o procesamento previo das mostras

CA4.7 Obtivéronse os ácidos nucleicos, ADN ou ARN, seguindo protocolos estandarizados

CA4.8 Caracterizáronse os sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos

CA4.9 Comprobase a calidade dos ácidos nucleicos extraídos

CA4.10 Almacenouse o ADN ou o ARN extraído en condicións óptimas para a súa conservación

CA4.11 Traballouse en todo momento cumprindo as normas de seguridade e prevención de riscos

CA5.1 Describiuse a técnica de PCR, as súas variantes e as súas aplicacións

CA5.2 Seleccionáronse os materiais e os reactivos para realizar a amplificación

CA5.3 Preparouse a solución mestura de reactivos en función do protocolo, a técnica e a lista de traballo

CA5.4 Dispensáronse os volumes de mostra, controis e solución mestura de reactivos segundo o protocolo

CA5.5 Programouse o termociclador para realizar a amplificación

CA5.6 Seleccionouse o marcador de peso molecular e o tipo de detección en función da técnica de electroforese que haxa que realizar

CA5.7 Cargáronse no xel o marcador, as mostras e os controis

| <b>Critérios de avaliación do currículo</b>  |
|--|
| CA5.8 Programáronse as condicións de electroforese de acordo co protocolo da técnica   |
| CA5.9 Determinouse o tamaño dos fragmentos amplificados  |
| CA6.1 Definiuse o concepto de sonda e caracterizáronse os tipos de marcaxe   |
| CA6.2 Describiuse o proceso de hibridación, as fases e os factores que inflúen nela  |
| CA6.3 Caracterizáronse as técnicas de hibridación en soporte sólido, cromosomas e cortes de tecidos                          |
| CA6.4 Seleccionouse o tipo de sonda e de marcaxe, en función do sistema de detección   |
| CA6.5 Realizouse o procedemento seguindo o protocolo de traballo seleccionado  |
| CA6.6 Verificouse o funcionamento da técnica   |
| CA6.7 Rexistráronse os resultados nos soportes adecuados   |
| CA6.8 Traballouse de acordo coas normas de seguridade e prevención de riscos   |
| CA7.1 Describiuse o proceso de clonación de ácidos nucleicos   |
| CA7.2 Caracterizáronse os encimas de restrición, os vectores e as células hóspede utilizadas nas técnicas de clonación       |
| CA7.3 Utilizáronse programas bioinformáticos para obter información sobre o inserto que se queira clonar                     |
| CA7.4 Detallouse a selección das células recombinantes   |
| CA7.5 Definiuse o fundamento e as características dos métodos de secuenciación   |
| CA7.6 Describiuse o procesamento das mostras que cumpra secuenciar   |
| CA7.7 Caracterizáronse os secuenciadores automáticos e os programas informáticos utilizados nas técnicas de secuenciación    |
| CA7.8 Establecéronse os pasos para a lectura e interpretación das secuenciacións   |
| CA7.9 Descríronse as aplicacións dos procedementos de clonación e secuenciación no diagnóstico clínico e na terapia xenética |

## **2.2. Segunda parte da proba**

### **2.2.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan**

| <b>Resultados de aprendizaxe do currículo</b>   |
|---|
| RA1 - Caracteriza os procesos que cumpra realizar nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular, en relación cos materiais e os equipamentos        |
| RA2 - Realiza cultivos celulares e describe os pasos do procedemento  |
| RA3 - Aplica técnicas de análise cromosómica en sangue periférico, líquidos e tecidos, e interpreta os protocolos establecidos                              |
| RA4 - Aplica as técnicas de extracción de ácidos nucleicos a mostras biolóxicas, e seleccionouse o tipo de técnica en función da mostra que cumpra analizar |
| RA5 - Aplica técnicas de PCR e electroforese ao estudo dos ácidos nucleicos, e selecciona o tipo de técnica en función do estudo que cumpra realizar        |
| RA6 - Aplica técnicas de hibridación con sonda ás mostras de ácidos nucleicos, cromosomas e cortes de tecidos, e interpreta os protocolos establecidos      |

**Resultados de aprendizaxe do currículo**

RA7 - Determina os métodos de clonación e a secuenciación de ácidos nucleicos, e xustifica os pasos de cada procedemento de análise

**2.2.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado**
**Criterios de avaliación do currículo**

CA1.1 Identifícanse as áreas de traballo de cada laboratorio

CA1.2 Defíníronse as condicións de seguridade

CA1.3 Descríbonse as técnicas realizadas en cada área

CA1.4 Identifícanse os equipamentos básicos e materiais

CA1.5 Seleccionáronse as normas para a manipulación do material e os reactivos en condicións de esterilidade

CA1.6 Descríbiuse o protocolo de traballo na cabina de fluxo laminar

CA1.7 Estableceuse o procedemento de eliminación dos residuos xerados

CA2.1 Caracterizáronse os métodos de cultivo celular que se aplican nos estudos citoxénéticos

CA2.2 Seleccionáronse os tipos de medios e suplementos en función do cultivo que cumpra realizar

CA2.3 Realizáronse os procedementos de posta en marcha, mantemento e seguimento do cultivo

CA2.4 Determinouse o número e a viabilidade celular nos cultivos na propagación do cultivo

CA2.5 Tomáronse as medidas para a eliminación da contaminación detectada

CA2.6 Defíníronse os procedementos de conservación das células

CA2.7 Tráballouse en condicións de esterilidade

CA3.1 Descríbiuse a morfoloxía do cromosoma eucariota

CA3.2 Identifícanse as etapas do ciclo celular

CA3.3 Defíníronse as características morfolóxicas dos cromosomas humanos e os seus patróns de bandeado

CA3.4 Caracterizáronse as alteracións cromosómicas numéricas e estruturais máis frecuentes

CA3.5 Descríbonse as aplicacións dos estudos cromosómicos no diagnóstico clínico

CA3.6 Púxose en marcha o cultivo

CA3.7 Realizouse o sacrificio celular e a preparación de extensións cromosómicas

CA3.8 Realizáronse as técnicas de tinguidura e bandeado cromosómico

CA3.9 Realizouse o recuento do número cromosómico e a determinación do sexo nas metafases analizadas

**Critérios de avaliación do currículo**

CA3.10 Ordenáronse e emparelláronse os cromosomas por procedementos manuais ou automáticos

CA3.11 Determinouse a fórmula cromosómica

CA4.1 Definíronse as características estruturais e funcionais dos ácidos nucleicos e as súas propiedades físicas

CA4.2 Describiuse o proceso de replicación do ADN

CA4.3 Describiuse o procedemento de extracción de ácidos nucleicos

CA4.4 Definíronse as variacións con respecto ao procedemento, dependendo do tipo de mostra

CA4.5 Preparáronse as solucións e os reactivos necesarios

CA4.6 Realizouse o procesamento previo das mostras

CA4.7 Obtivéronse os ácidos nucleicos, ADN ou ARN, seguindo protocolos estandarizados

CA4.8 Caracterizáronse os sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos

CA4.9 Comproboouse a calidade dos ácidos nucleicos extraídos

CA4.10 Almacenouse o ADN ou o ARN extraído en condicións óptimas para a súa conservación

CA4.11 Traballouse en todo momento cumprindo as normas de seguridade e prevención de riscos

CA5.1 Describiuse a técnica de PCR, as súas variantes e as súas aplicacións

CA5.2 Seleccionáronse os materiais e os reactivos para realizar a amplificación

CA5.3 Preparouse a solución mestura de reactivos en función do protocolo, a técnica e a lista de traballo

CA5.4 Dispensáronse os volumes de mostra, controis e solución mestura de reactivos segundo o protocolo

CA5.5 Programouse o termociclador para realizar a amplificación

CA5.6 Seleccionouse o marcador de peso molecular e o tipo de detección en función da técnica de electroforese que haxa que realizar

CA5.7 Cargáronse no xel o marcador, as mostras e os controis

CA5.8 Programáronse as condicións de electroforese de acordo co protocolo da técnica

CA5.9 Determinouse o tamaño dos fragmentos amplificados

CA6.1 Definiuse o concepto de sonda e caracterizáronse os tipos de marcaxe

CA6.2 Describiuse o proceso de hibridación, as fases e os factores que inflúen nela

CA6.3 Caracterizáronse as técnicas de hibridación en soporte sólido, cromosomas e cortes de tecidos

CA6.4 Seleccionouse o tipo de sonda e de marcaxe, en función do sistema de detección

CA6.5 Realizouse o procedemento seguindo o protocolo de traballo seleccionado

| <b>Criterios de avaliación do currículo</b>  |
|--|
| CA6.6 Verifícase o funcionamento da técnica  |
| CA6.7 Rexístranse os resultados nos soportes adecuados   |
| CA6.8 Trabállase de acordo coas normas de seguridade e prevención de riscos  |
| CA7.1 Descríbese o proceso de clonación de ácidos nucleicos  |
| CA7.2 Caracterízanse os encimas de restrición, os vectores e as células hóspede utilizadas nas técnicas de clonación         |
| CA7.3 Utilízanse programas bioinformáticos para obter información sobre o inserto que se queira clonar                       |
| CA7.4 Detállase a selección das células recombinantes  |
| CA7.5 Defínese o fundamento e as características dos métodos de secuenciación  |
| CA7.6 Descríbese o procesamento das mostras que cumpra secuenciar  |
| CA7.7 Caracterízanse os secuenciadores automáticos e os programas informáticos utilizados nas técnicas de secuenciación      |
| CA7.8 Establecéronse os pasos para a lectura e interpretación das secuenciacións   |
| CA7.9 Descríbense as aplicacións dos procedementos de clonación e secuenciación no diagnóstico clínico e na terapia xenética |

### **3. Mínimos exixibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación**

Concepto de bioloxía molecular e citoxenética  
 Organización e funcións do laboratorio de bioloxía molecular.  
 A técnica aseptica.  
 Seguridade nos laboratorios de bioloxía molecular e citoxenética.  
 Estructura e composición química dos ácidos nucleicos.  
 Propiedades fisicoquímicas dos ácidos nucleicos.  
 Estructura do ADN. tipos e organización.  
 Tipos de ARN. Replicación, transcripción e traducción.  
 Enzimas empregados en bioloxía molecular.  
 Pretratamento das mostras biolóxicas.  
 Técnicas de extracción e purificación do ADN en sangue, biopsias e tecidos.  
 Extracción e purificación do ARN.  
 Sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos.  
 Propiedades físicas dos ácidos nucleicos relacionados coa hibridación.  
 Tipos de sondas e tipos de marcaxe.  
 Fases do procedemento de hibridación.

Técnicas de transferencia e hibridación de ácidos nucleicos en soporte sólido.  
Técnicas de hibridación in situ en cromosomas e tecidos.  
As técnicas de PCR variantes e aplicacións.  
Materiales reactivos para a amplificación. Preparación da mezcla de reacción.  
Programación do termociclador.  
Clonación molecular: concepto, compoñentes.  
Fases do procedemento da clonación.  
Aplicacións das técnicas de clonación.  
Concepto de secuenciación. Métodos.  
Automatización e programas informáticos.  
Lectura e interpretación das secuencias.  
Aplicacións forenses das técnicas de bioloxía molecular.  
Concepto de xenética forense.  
Huella xenética.  
Bioinformática: análise de bases de datos de ADN.  
Concepto de cultivo celular. Tipos.  
Medios de cultivos en función da mostra.  
Procedemento de obtención, mantemento, manipulación e propagación de cultivos.  
A contaminación en cultivos celulares.  
Concepto de cariotipo.  
Técnicas de obtención de extensións cromosómicas.  
Análise cromosómico.  
Citoxenética e cancer.

#### 4. Características da proba e instrumentos para o seu desenvolvemento

##### 4.a) Primeira parte da proba

Terá carácter eliminatorio e consistirá nunha proba teórica de preguntas tipo tes:

- dúas preguntas mal eliminarase unha ben.
- catro preguntas sin contestar eliminarase unha correcta.

O tempo total adxudicado para realizar a proba será de 90 minutos.

Para superar esta primeira parte da proba, a/o aspirante deberá acadar un mínimo de 5 puntos

##### 4.b) Segunda parte da proba

Os aspirantes que superen a primeira parte da proba realizarán a segunda, que tamén terá carácter eliminatorio e consistirá no desenvolvemento de varios supostos prácticos que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta proba.

O tempo total adxudicado para realizar a proba será de 90 minutos.

Para a superación da proba os aspirantes deberán obter unha puntuación igual ou superior a cinco puntos.





Nota: a/o aspirante acudirá as probas provisto do seu DNI e bolígrafo de cor negro o azul.