



## 1. Identificación da programación

### Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15023466	Lamas de Abade	Santiago de Compostela	2018/2019

### 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	Sesiões semanais	Horas anuais	Sesiões anuais
MP1369	Biología molecular e citoxenética	2018/2019	0	187	0

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

### Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	MARÍA CARMEN MURUAI CONDE
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector



## 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 cumpran 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 selecciónase o tipo de técnica en función da mostra que cumpran analizar
RA5 - Aplica técnicas de PCR e electroforese ao estudo dos ácidos nucleicos, e selecciona o tipo de técnica en función do estudo que cumpran 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 Selecciónanse 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 Establecese o procedemento de eliminación dos residuos xerados
CA2.1 Caracterízanse os métodos de cultivo celular que se aplican nos estudos citoxénéticos
CA2.2 Selecciónanse os tipos de medios e suplementos en función do cultivo que cumpran realizar
CA2.3 Realízanse 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 Tráballouse en condicións de esterilidade
CA3.1 Descríbese a morfoloxía do cromosoma eucariota
CA3.2 Identifícanse as etapas do ciclo celular



**Criterios 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 recento 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



Criterios de avaliación do currículo
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 Selecionouse 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 Describíronse 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

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 selecionouse 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 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

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

**Criterios de avaliación do currículo**

CA6.6 Verifícase o funcionamento da técnica

CA6.7 Rexístráronse 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 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****Mínimos exixibles:**

Os mínimos exixibles son os que veñen recollidos no RD 767/2014, do 12 de setembro (BOE do 4 de outubro de 2014), e o Decreto 83/2016, de 4 de Maio (DOG do 18 de xullo do 2016), polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en Anatomía Patolóxica e Citodiagnóstico e se fixan as súas ensinanzas mínimas, e que se corresponden cos criterios de avaliación recollidos nos apartados 2.1.2 e 2.2.1 desta programación"

As probas libres do módulo constarán de:

Unha primeira proba teórica

Unha segunda proba práctica.

Cada unha delas terá carácter eliminatorio, de forma que de non pasar a primeira proba, non se realizará a segunda.

Os aspirantes deberán superar as dúas probas por separado.

Cada proba cualificarase de 0-10 puntos, sendo preciso un mínimo de 5 puntos.

A primeira parte da proba constará de 80 preguntas tipo test. Cada dúas respostas incorrectas, anularán unha resposta correcta. Ao ter que ser cifras enteiras (sen decimais) e comprendidas do 1 ao 10, haberá que redondear o resultado obtido á unidade máis próxima.

Na segunda parte da proba, cada cuestión valorarase entre 0 e 2 puntos segundo o grao de consecución. Ao ter que ser cifras enteiras (sen decimais) e comprendidas do 1 ao 10, haberá que redondear o resultado obtido á unidade máis próxima. As persoas que non superen a primeira



parte da proba serán cualificadas cun cero nesta segunda parte.

A cualificación final obtida para cada aspirante será numérica, entre un e dez, sen decimais, correspondendo coa media aritmética das cualificacións obtidas en cada unha das partes, expresada en números enteiros e redondeada a unidade máis próxima. No caso das persoas aspirantes que suspendan a segunda parte da proba, a puntuación final que poderá asignarse será como máximo de catro puntos.

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

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

Tipo de proba: resolución dun cuestionario de preguntas teóricas elaboradas a partir dos contidos do módulo e tendo en conta os resultados de aprendizaxe indicados no currículo.

Características da proba:

Preguntas tipo test de resposta única (4 posibles respostas, das cales soamente unha é correcta). Por cada 2 respostas erróneas anularase unha correcta. As preguntas sen contestar non serán contabilizadas.

Duración da proba teórica: 2 horas.

Instrucións xerais:

Rógase máxima puntualidade e infórmase que unha vez comezada a proba, ninguén poderá acceder á aula.

Será necesaria a identificación mediante o DNI ou pasaporte, que deberá estar en todo momento sobre a mesa para a verificación por parte do profesorado.

Para o acceso á aula onde se realizarán as probas, deberán apagarse todos os dispositivos electrónicos, incluído o teléfono móbil. O uso destes dispositivos durante a proba será obxecto de expulsión.

Unha vez comezada a proba, non poderá abandonar a aula ata pasados trinta minutos.

Sobre a mesa, soamente o material necesario e indicado para a realización dos exercicios.

Uso de bolígrafo azul ou negro. Non está permitido o uso de lapis para marcar as respostas.

As preguntas que aparecen catalogadas como preguntas de reserva serán contestadas na mesma forma que o resto de preguntas, en previsión de posibles anulacións de preguntas. Non teñen efectos de cualificación en primeira instancia, pero en caso de anulación de preguntas servirán para o cómputo da nota.

Ante calquera dúbida ou consulta, non abandonar o asento, levantar a man e será atendido polo profesorado.

Se necesita un certificado de asistencia, solicíteo á comisión.

Queda totalmente prohibido sacar da aula o exercicio. Os exercicios deberán ser entregados completos ao profesorado.

Material para a proba: bolígrafo azul ou negro.

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

Poderá constar de:

-Unha serie de casos teórico-prácticos no laboratorio a resolver mediante examen test e/ou pregunta curta.

-Unha lista de cotexo na que se valora o recoñecemento e o correcto manexo do material, instrumental e dos equipos de traballo específicos do laboratorio de bioloxía molecular e citoxenética, así como a súa correcta conservación e limpeza.

Cada cuestión valorarase entre 0 e 2 puntos, segundo o grao de consecución.

Duración da proba práctica: 1 hora.

Instrución xerais:





Rógase máxima puntualidad e infórmase que unha vez comezada a proba, ninguén poderá acceder á aula.

Será necesaria a identificación mediante o DNI ou pasaporte, que deberá estar en todo momento sobre a mesa para a verificación por parte do profesorado.

Para o acceso á aula onde se realizarán as probas deberán apagarse todos os dispositivos electrónicos, incluído o teléfono móbil. O uso destes dispositivos durante a proba será obxecto de expulsión.

Unha vez comezada a proba, non poderá abandonar a aula ata pasados trinta minutos.

Sobre a mesa, soamente o material necesario e indicado para a realización dos exercicios.

Uso de bolígrafo azul ou negro. Non está permitido o uso de lapis para marcar as respostas.

Ante calquera dúbida ou consulta, non abandonar o asento, levantar a man e será atendido polo profesorado.

Se necesita un certificado de asistencia, solicítello á comisión.

Material para a proba: bolígrafo azul ou negro, calculadora.