

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15023466	Lamas de Abade	Santiago de Compostela	2023/2024

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	Biloxía molecular e citoxenética	2023/2024	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 MURUAIS CONDE
Outro profesorado	

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 Identificáronse as áreas de traballo de cada laboratorio
CA1.2 Definíronse as condicións de seguridade
CA1.3 Descríronse as técnicas realizadas en cada área
CA1.4 Identificáronse os equipamentos básicos e materiais
CA1.5 Seleccionáronse as normas para a manipulación do material e os reactivos en condicións de esterilidade
CA1.6 Describiuse o protocolo de traballo na cabina de fluxo laminar

Criterios de avaliación do currículo
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 Definíronse os procedementos de conservación das células
CA2.7 Traballouse en condicións de esterilidade
CA3.1 Describiuse a morfoloxía do cromosoma eucariota
CA3.2 Identificáronse as etapas do ciclo celular
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

Criterios de avaliación do currículo
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 Comprobose 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

Crterios de avaliación do currículo
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
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

Cráterios de avaliación do currículo

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 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 seleccionouse 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

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

CA1.1 Identificáronse as áreas de traballo de cada laboratorio

CA1.2 Definíronse as condicións de seguridade

Criterios de avaliación do currículo
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 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 Defínense os procedementos de conservación das células
CA2.7 Tráballose en condicións de esterilidade
CA3.1 Descríbiuse a morfoloxía do cromosoma eucariota
CA3.2 Identifícanse as etapas do ciclo celular
CA3.3 Defínense 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 Descríbense as aplicacións dos estudos cromosómicos no diagnóstico clínico
CA3.6 Púxose en marcha o cultivo

Crterios de avaliación do currículo
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 reconto 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 Comprobouse 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

Criterios de avaliación do currículo
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
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

Crterios de avaliación do currículo

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

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

Mínimos esixibles:

Os mínimos esixibles 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 e unha segunda proba práctica. Cada unha delas terá carácter eliminatorio, de forma que de non superar a primeira proba, non se realizará a segunda.

A primeira parte da proba constará dunha proba escrita composta dun mínimo de 50 e un máximo de 100 preguntas tipo test e/ou preguntas abertas. Na segunda parte da proba, cada cuestión valorarase segundo o indicado no enunciado de cada pregunta. Os aspirantes deberán superar as dúas probas por separado. A cualificación de cada proba será numérica, entre 1 e 10, sen decimais (aplicarase o redondeo matemático). Será preciso un mínimo de 5 puntos para superar cada proba e acadar a avaliación positiva do módulo.

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 en tempo e forma 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) e/ou preguntas abertas.

Por cada 2 respostas tipo test erróneas anularase unha correcta (cada erro anula 0,5 acertos)

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 exercizos.

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

Escribirase con letra clara e lexible. As respostas ilexibles ou dubidosas consideraranse como incorrectas.

Poderase comezar o exame no mesmo intre en que lle sexa entregado ao aspirante.

-Non se pode solicitar ningunha aclaración a ninguén unha vez comezado o exame. Recoméndase ler detidamente o enunciado das preguntas, pois son suficientemente claras.

Se necesita dun certificado de asistencia, solicíteo á comisión.

Queda totalmente prohibido sacar da aula o exercizo. Os exercizos deberán ser entregados completos ao profesorado.

Os bolsos, mochilas, apuntamentos... deixarase no lugar indicado polo profesorado.

Os aspirantes sorprendidos copiando, falando ou molestado, serán expulsados inmediatamente do exame e a proba cualificarase cun cero.

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 segundo o indicado no enunciado de cada pregunta, tendo en conta o grao de consecución.

Duración da proba práctica: 1 hora.

Instrución 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 exercizos.

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

Escribirase con letra clara e lexible. As respostas ilegibles ou dubidosas consideraranse como incorrectas.

Poderase comezar o exame no mesmo intre en que lle sexa entregado ao aspirante.

-Non se pode solicitar ningunha aclaración a ninguén unha vez comezado o exame. Recoméndase ler detidamente o enunciado das preguntas, pois son suficientemente claras.

Se necesita dun certificado de asistencia, solicíteo á comisión.

Queda totalmente prohibido sacar da aula o exercizo. Os exercizos deberán ser entregados completos ao profesorado.

Os bolsos, mochilas, apuntamentos... deixaranse no lugar indicado polo profesorado.

Os aspirantes sorprendidos copiando, falando ou molestado, serán expulsados inmediatamente do exame e a proba cualificarase cun cero.

Material para a proba: bolígrafo azul ou negro, bata de laboratorio e calculadora.