



ANEXO XIII
MODELO DE PROGRAMACIÓN DE MÓDULOS PROFESIONAIS

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
36013448	Manuel Antonio	Vigo	2024/2025

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
SAN	Sanidade	CD3SAN000600	Anatomía patolóxica e citodiagnóstico	Ciclos formativos de grao superior	Réxime xeral-ordinario

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP1369	Biloxía molecular e citoxenética	2024/2025	5	157	157

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	PALOMA FERNÁNDEZ LÓPEZ
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo

2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo

O módulo de Bioloxía Molecular e Citoxenética do ciclo superior en Anatomía Patolóxica e Citodiagnóstico está directamente vinculado co ámbito produtivo sanitario e biotecnolóxico. A formación neste campo responde ás necesidades actuais de laboratorios clínicos e de investigación biomédica, onde a demanda de profesionais cualificados en técnicas moleculares e citoxenéticas está en constante crecemento. Tecnoloxías avanzadas como a PCR, a secuenciación de nova xeración (NGS), a hibridación in situ, o cariotipado e a edición xenética mediante CRISPR son cada vez máis esenciais para o diagnóstico de enfermidades xenéticas e a identificación de patóxenos.

As competencias adquiridas neste módulo capacitan ao alumnado para traballar en centros de diagnóstico, investigación e hospitais que empregan estas tecnoloxías de vangarda, garantindo unha transferencia directa de coñecementos ao mercado laboral. Ademais, inclúense actividades formativas orientadas á práctica profesional en entornos reais, con colaboracións en centros especializados de Galicia, favorecendo unha formación completa e adaptada ás esixencias do sector.

O currículo actualízase continuamente para incorporar os avances científicos e tecnolóxicos máis recentes. Ademais das competencias técnicas, os estudantes adquiren outras aptitudes fundamentais para o traballo en laboratorios de bioloxía molecular, como o manexo preciso de instrumentación avanzada, a análise crítica de resultados experimentais, a interpretación de datos bioinformáticos, e a capacidade de traballar de forma rigurosa e autónoma en ambientes de investigación ou diagnóstico. Estas competencias transversais son clave para garantir un desempeño eficiente e seguro nun sector en constante evolución.

3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
1	O laboratorio de bioloxía molecular	Introducción ao aparataxe principal de uso en enxeñaría xenética. Organización do laboratorio e fluxo de traballo. Prevención de riscos sobre o traballador e sobre a mostra.	10	10
2	Os ácidos nucleicos	Propiedades fisicoquímicas do DNA e RNA. Estructura primaria e tridimensional e rexións funcionais. Biosíntese de ácidos nucleicos. Ferramentas moleculares de aplicación na enxeñaría xenética. Bioinformática.	20	15
3	Extracción e purificación de ácidos nucleicos	Métodos de pretratamento segundo o tipo de mostra. Componentes do tampón de lise. Purificación mediante distintas técnicas bioquímicas dos ácidos nucleicos. Control de calidade.	20	10
4	Hibridación de ácidos nucleicos	Conceptualización e aplicación dos fundamentos de desnaturalización e renaturalización no deseño de sondas. Técnicas de hibridación e marcaxe en relación coas distintas aplicacións.	12	15
5	PCR	Conceptualización do esquema xeral da PCR e relación cos componentes da mestura de reacción. Control de calidade e interpretación de resultados. Técnicas de PCR e relación coas distintas aplicacións. Ferramentas bioinformáticas.	28	15
6	Clonación molecular	Caracterización dos plásmidos e enzimas de restricción. Análise de restricción. Métodos de transformación e transfección. Detección de colonias recombinantes. Extracción e purificación de proteínas recombinantes.	30	15
7	Métodos de secuenciación	Fundamentos das distintas técnicas de secuenciación.	12	8
8	Cultivo celular	Características dun cultivo. Establecemento e mantemento dunha liña celular. Traballo en esterilidade na campana de fluxo laminar.	25	12



4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	O laboratorio de bioloxía molecular	10

4.1.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza os procesos que cumpra realizar nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular, en relación cos materiais e os equipamentos	NO

4.1.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícanse as áreas de traballo de cada laboratorio
CA1.2 Defínense as condicións de seguridade
CA1.2.1 Defínense as condicións de seguridade xerais dun laboratorio de bioloxía molecular.
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
CA1.6.1 Descríbiuse o protocolo de traballo na cabina de fluxo laminar cando non se traballa con cultivos celulares
CA1.7 Estableceuse o procedemento de eliminación dos residuos xerados



4.1.e) Contidos

Contidos
Organización e funcións do laboratorio de citoxenética e cultivo celular. Organización e funcións do laboratorio de bioloxía molecular. Equipamento básico e materiais. Equipamento básico e materiais empregados nas técnicas básicas de Bioloxía Molecular. Equipamento básico e materiais empregados nos pipeteos en Bioloxía Molecular. Equipamento básico e materiais empregados na preparación dun medio de cultivo. Normas de manipulación do material estéril. Técnica aséptica. Normas de manipulación do material estéril. Técnica aséptica. Mesada vs cabina de fluxo laminar. Seguridade nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular. Eliminación de residuos. Seguridade nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular nas técnicas básicas. Eliminación de residuos. Seguridade nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular na preparación de medios de cultivo. Eliminación de residuos. Uso eficiente dos recursos.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Os ácidos nucleicos	20

4.2.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Aplica técnicas de análise cromosómica en sangue periférico, líquidos e tecidos, e interpreta os protocolos establecidos	NO
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	NO
RA7 - Determina os métodos de clonación e a secuenciación de ácidos nucleicos, e xustifica os pasos de cada procedemento de análise	NO



4.2.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA3.1 Describiuse a morfoloxía do cromosoma eucariota
CA3.3 Definíronse as características morfolóxicas dos cromosomas humanos e os seus patróns de bandeo
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
CA3.7 Realizouse o sacrificio celular e a preparación de extensións cromosómicas
CA3.8 Realizáronse as técnicas de tinguidura e bandeo 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
CA4.12 Descríbense os procesos de transcripción e tradución do DNA e RNA
CA7.3 Utilizáronse programas bioinformáticos para obter información sobre o inserto que se queira clonar

4.2.e) Contidos

Contidos
Cromosomas eucariotas. Ciclo celular.



Contidos
Cromosomas eucariotas. Técnica de obtención de extensións cromosómicas. Métodos de tinguidura e bandeado cromosómico. Patróns de identificación. Nomenclatura citoxenética. Alteracións cromosómicas: numéricas e estruturais. Diagnóstico prenatal: métodos e aplicacións. Citoxenética e cancro. Citoxenética e cancro. Caracteres citoxenéticos relacionados co cancro no cariotipo. Características estruturais e funcionais dos ácidos nucleicos. Replicación do ADN. Características estruturais e funcionais das unidades estruturais dos ácidos nucleicos. Características estruturais e funcionais das cadeas de ácidos nucleicos. Replicación do ADN. Biosíntese de macromoléculas. Propiedades físicas relacionadas coas técnicas de bioloxía molecular: absorbancia, desnaturalización, cinética de renaturalización e hibridación. Endonucleasas de restrición e outros encimas asociadas aos ácidos nucleicos. Mutacións e polimorfismos. Bioinformática: análise de bases de datos de ADN e proteínas

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Extracción e purificación de ácidos nucleicos	20



4.3.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Aplica as técnicas de extracción de ácidos nucleicos a mostrás biolóxicas, e seleccionouse o tipo de técnica en función da mostra que cumpra analizar	NO

4.3.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
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 mostrás
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

4.3.e) Contidos

Contidos
Técnicas de extracción de ADN en sangue periférico, biopsias e tecidos.
Procedementos das técnicas de extracción de ácidos nucleicos en sangue periférico, biopsias e tecidos.
Técnicas de extracción de ácidos nucleicos en sangue periférico, biopsias e tecidos no laboratorio.



Contidos
Extracción de ARN. Sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos. Técnicas de electroforese en xel. Técnicas de electroforese en xel na determinación da integridade do ADN. Fundamentos das técnicas de electroforese en xel na determinación da integridade do ADN. Técnicas de electroforese en xel na determinación da integridade do ADN no laboratorio. Técnicas de visualización de fragmentos e interpretación de resultados. Técnicas de visualización de fragmentos en xel e interpretación de resultados: calidade dos ácidos nucleicos. Fundamentos das técnicas de visualización de fragmentos en xel e interpretación de resultados: calidade dos ácidos nucleicos. Técnicas de visualización de fragmentos en xel e interpretación de resultados: calidade dos ácidos nucleicos no laboratorio.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Hibridación de ácidos nucleicos	12

4.4.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
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	NO
RA6 - Aplica técnicas de hibridación con sonda ás mostras de ácidos nucleicos, cromosomas e cortes de tecidos, e interpreta os protocolos establecidos	SI

4.4.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

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



Criterios de avaliación
CA5.6.2 Seleccionouse o marcador de peso molecular e o tipo de detección a empregar no Southern Blot..
CA5.7 Cargáronse no xel o marcador, as mostras e os controis
CA5.7.2 Cargáronse no xel o marcador, as mostras e os controis para levar a cabo un Southern Blot.
CA5.8 Programáronse as condicións de electroforese de acordo co protocolo da técnica
CA5.8.2 Programáronse as condicións de electroforese de acordo co protocolo do Southern Blot.
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

4.4.e) Contidos

Contidos
Técnicas de electroforese en xel. Técnicas de electroforese en xel como parte das técnicas de hibridación. Fundamentos das técnicas de electroforese en xel como parte das técnicas de hibridación. Técnicas de electroforese en xel como parte das técnicas de hibridación no laboratorio.



Contidos
Técnicas de visualización de fragmentos e interpretación de resultados. Técnicas de visualización de fragmentos en xel e interpretación de resultados: hibridación de ácidos nucleicos. Fundamentos das técnicas de visualización de fragmentos en xel e interpretación de resultados: hibridación de ácidos nucleicos. Técnicas de visualización de fragmentos en xel e interpretación de resultados: hibridación de ácidos nucleicos no laboratorio. Tipos de sonda e tipos de marcaxe. Procedemento de hibridación. Técnicas de transferencia e hibridación de ácidos nucleicos en soporte sólido: southern blot, northern e microarrays. Técnicas de hibridación en cromosomas e tecidos: FISH e variantes, CGH (hibridación xenómica comparada) e arrays CGH.

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	PCR	28

4.5.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza os procesos que cumpra realizar nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular, en relación cos materiais e os equipamentos	NO
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	NO

4.5.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.2 Definíronse as condicións de seguridade
CA1.2.2 Definíronse as condicións de seguridade na realización dunha PCR.
CA5.1 Describiuse a técnica de PCR, as súas variantes e as súas aplicacións



Criterios de avaliación
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
CA5.6.1 Seleccionouse o marcador de peso molecular e o tipo de detección a emplear para analizar un fragmento produto de PCR.
CA5.7 Cargáronse no xel o marcador, as mostras e os controis
CA5.7.1 Cargáronse no xel o marcador, as mostras e os controis para analizar unha PCR.
CA5.8 Programáronse as condicións de electroforese de acordo co protocolo da técnica
CA5.8.1 Programáronse as condicións de electroforese de acordo co protocolo da técnica da PCR.
CA5.9 Determinouse o tamaño dos fragmentos amplificados

4.5.e) Contidos

Contidos
Técnicas de PCR: fundamento. Compoñentes para PCR. Etapas de PCR. Variante de PCR: con transcriptasa inversa, aniñada, in situ e en tempo real. Técnicas de electroforese en xel. Técnicas de electroforese en xel na identificación de secuencias. Fundamentos das técnicas de electroforese en xel na identificación de secuencias. Técnicas de electroforese en xel na identificación de secuencias no laboratorio.



Contidos
Técnicas de visualización de fragmentos e interpretación de resultados. Técnicas de visualización de fragmentos en xel e disolución marcados con fluorescencia e interpretación de resultados. Fundamentos das técnicas de visualización de fragmentos en xel e disolución marcados con fluorescencia e interpretación de resultados. Técnicas de visualización de fragmentos en xel e disolución marcados con fluorescencia e interpretación de resultados no laboratorio. Aplicacións diagnósticas e forenses das técnicas de PCR. Aplicación das técnicas de bioloxía molecular no diagnóstico clínico: diagnóstico prenatal e preimplantacional; diagnóstico de doenzas infecciosas; diagnóstico de doenzas xenéticas; diagnóstico, pronóstico e tratamento de neoplasias. Aplicacións das técnicas de bioloxía molecular en medicina legal e forense. Aplicacións en investigación de paternidade, identificación e criminalística.

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Clonación molecular	30

4.6.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza os procesos que cumpra realizar nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular, en relación cos materiais e os equipamentos	NO
RA7 - Determina os métodos de clonación e a secuenciación de ácidos nucleicos, e xustifica os pasos de cada procedemento de análise	NO

4.6.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.2 Definíronse as condicións de seguridade
CA1.2.3 Definíronse as condicións de seguridade nun protocolo de clonaxe.
CA7.1 Describiuse o proceso de clonación de ácidos nucleicos



Criterios de avaliación
CA7.2 Caracterizáronse os encimas de restrición, os vectores e as células hóspede utilizadas nas técnicas de clonación
CA7.4 Detállouse a selección das células recombinantes
CA7.9 Descríronse as aplicacións dos procedementos de clonación e secuenciación no diagnóstico clínico e na terapia xenética
CA7.9.1 Descríronse as aplicacións dos procedementos de clonación no diagnóstico clínico e na terapia xénica.

4.6.e) Contidos

Contidos
Clonación: compoñentes e fases do procedemento de clonación. Fundamentos da clonación: características dos compoñentes e das fases do procedemento de clonación. Procedemento de clonación no laboratorio: manexo dos compoñentes e fases do procedemento de clonación.

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Métodos de secuenciación	12

4.7.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA7 - Determina os métodos de clonación e a secuenciación de ácidos nucleicos, e xustifica os pasos de cada procedemento de análise	NO

4.7.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA7.5 Definiuse o fundamento e as características dos métodos de secuenciación



Criterios de avaliación
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
CA7.9.2 Descríronse as aplicación dos procedementos de secuenciación no diagnóstico clínico e na terapia xénica.

4.7.e) Contidos

Contidos
Métodos de secuenciación de ADN: secuenciación manual; método de Sanger; secuenciación automática. Procedementos nos métodos de secuenciación de ADN: secuenciación manual; método de Sanger; secuenciación automática. Métodos de secuenciación de ADN no laboratorio: secuenciación automática. Aplicación das técnicas de bioloxía molecular no diagnóstico clínico: diagnóstico prenatal e preimplantacional; diagnóstico de doenzas infecciosas; diagnóstico de doenzas xenéticas; diagnóstico, prognóstico e tratamento de neoplasias. Aplicacións das técnicas de bioloxía molecular en medicina legal e forense. Aplicacións en investigación de paternidade, identificación e criminalística.

4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Cultivo celular	25

4.8.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Caracteriza os procesos que cumpra realizar nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular, en relación cos materiais e os equipamentos	NO
RA2 - Realiza cultivos celulares e describe os pasos do procedemento	SI
RA3 - Aplica técnicas de análise cromosómica en sangue periférico, líquidos e tecidos, e interpreta os protocolos establecidos	NO



4.8.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación
CA1.2 Definíronse as condicións de seguridade
CA1.2.4 Definíronse as condicións de seguridade en un protocolo con cultivos celulares
CA1.6 Describiuse o protocolo de traballo na cabina de fluxo laminar
CA1.6.2 Describiuse o protocolo de traballo na cabina de fluxo laminar no traballo con cultivos celulares
CA1.6.2.1 Describiuse o porqué dos pasos do protocolo de traballo na cabina de fluxo laminar no traballo con cultivos celulares.
CA1.6.2.2 Aplicouse o protocolo de traballo na cabina de fluxo laminar no traballo con cultivos celulares.
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
CA2.8 Caracterizáronse os métodos de cultivo celular que se aplican nos estudos biotecnolóxicos.
CA3.2 Identificáronse as etapas do ciclo celular



4.8.e) Contidos

Contidos
Normas de manipulación do material estéril. Técnica aséptica. Normas de manipulación do material estéril. Técnica aséptica. Manexo e tratamento de cultivos celulares na cabina de fluxo laminar. Normas de manipulación do material estéril empregado en cultivos. Técnica aséptica en cultivos celulares. Manexo e tratamento de cultivos celulares na cabina de fluxo laminar. Tipos de cultivo celular en citoxenética: líquido amniótico, vilosidades coriónicas e sangue periférico. Tipos de cultivo celular en biotecnoloxía. Características dos tipos de cultivo celular en biotecnoloxía. Manexo dos tipos de cultivo celular en biotecnoloxía. Técnicas de obtención, mantemento e propagación de cultivos. Medios de cultivo. Cultivos primarios. Liñas celulares Determinación do número e viabilidade celular. Cromosomas eucariotas. Ciclo celular. Ciclo celular.

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

- MÍNIMOS EXIXIBLES -

O alumno deberá poder:

- Definir as condicións de seguridade xeral de un laboratorio de bioloxía molecular.
- Identificar as características estruturais e funcionais dos ácidos nucleicos e as súas propiedades físicas.
- Describir o procedemento de extracción de ácidos nucleicos.
- Traballar en todo momento cumprindo as normas de seguridade e prevención de riscos nas extraccións de ácidos nucleicos.
- Definir as condicións de seguridade na realización dunha PCR.



- Seleccionar os materiais e os reactivos para realizar a amplificación por PCR.
- Preparar a solución mezcla de reactivos en función do protocolo, a técnica e a lista de traballo.
- Definir as condicións de seguridad en un protocolo de clonación.
- Caracterizar las enzimas de restricción, los vectores y las células huésped utilizadas en las técnicas de clonación.
- Establecer os pasos para a lectura e interpretación das secuenciacións.
- Traballar en condicións de esterilidade.

- CRITERIOS DE CALIFICACIÓN -

O cálculo da calificación final será unha media ponderada na que se tengan en cuenta os pesos de cada UD. Á súa vez, a calificación de cada UD se obterá realizando a media ponderada entre a calificación da teoría, o traballo no laboratorio e o caderno de laboratorio, segundo os pesos especificados a continuación:

- UD1: 8% (20% teoría + 50% traballo no laboratorio + 30% caderno de laboratorio)
- UD2: 15% (80% teoría + 15% traballo no laboratorio + 5% caderno de laboratorio)
- UD3: 10% (70% teoría + 20% traballo no laboratorio + 10% caderno de laboratorio)
- UD4: 15% (50% teoría + 35% traballo no laboratorio + 15% caderno de laboratorio)
- UD5: 15% (60% teoría + 20% traballo no laboratorio + 20% caderno de laboratorio)
- UD6: 15% (60% teoría + 25% traballo no laboratorio + 15% caderno de laboratorio)
- UD7: 10% (50% teoría + 25% traballo no laboratorio + 25% caderno de laboratorio)
- UD8: 12% (60% teoría + 25% traballo no laboratorio + 15% caderno de laboratorio)

Esta información estará disponible no apartado "Cualificacións" da Aula Virtual e máis detalladamente nunha presentación, tamén subida no Aula Virtual. Para a realización da media final, será necesario superar cada unha das avaliacións parciais cunha calificación superior o igual a 5 (sobre 10). Ademais, é preciso obter unha calificación igual ou superior a 5 en cada tarefa de avaliación (as probas escritas sobre os contidos conceptuais ou desempeño no laboratorio e o caderno de laboratorio). A calificación de cada avaliación parcial (casí coma a da avaliación final) se obterá por redondeo (é dicir, a partir das 5 décimas se añadirá unha unidade); pola contra, esta calificación redondeada non será a empleada no cálculo da calificación final, sino que serán tidos en conta os decimais obtidos ao longo de todo o curso. Se por falta de tempo e/ou de recursos non fose posible realizar algunha actividade teórica ou práctica, a calificación da UD se calculará en base á diferenza entre 100% e o valor correspondente de dita actividade.

As probas escritas poderán conter tres tipos de cuestións:

- Casos prácticos/clínicos
- Preguntas test
- Preguntas cortas de relación de conceptos

As probas test serán corrixiadas aplicando a fórmula internacional de corrección de test: $N = 10 \cdot (n^\circ \text{ aciertos} - (n^\circ \text{ erros} / n^\circ \text{ opcións} - 1)) / n^\circ \text{ preguntas}$.

A práctica no laboratorio será avaliada a través de probas escritas. O caderno de laboratorio se avaliará a través dunha rúbrica na que figurarán todos aqueles elementos que é necesario que aparezan no mesmo (se detalla máis na presentación do Aula Virtual).

As probas escritas e a entrega dos cadernos se realizará unha semana natural tras a finalización da actividade correspondente, salvo nos casos de festivos ou causas de forza maior.

Calquera detección de fraude na realización das probas dará lugar á expulsión do alumno e unha calificación de 0 puntos na prueba.

Queda prohibido o uso de teléfonos móbiles, tabletas ou calquer outro medio de comunicación co exterior, salvo que o/a profesor/a o demande.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Según o artigo 29 da Orde do 12 de Xullo de 2011 de desenvolvemento, avaliación e acreditación académica do alumnado das ensinanza de formación profesional inicial (DOG, 15 de xullo de 2011), para o alumnado que tenga módulos pendentes entre a 3ª avaliación parcial e a final de módulos, se deixará un período non superior a 3 semanas que, entre outras actividades se destinará á realización de actividades de recuperación dos módulos pendentes, deseñadas en base ao informe individualizado, elaborado polo equipo docente logo da 3ª avaliación.

Estas actividades terán o mesmo peso que o otorgado na programación ao longo do curso, e se emplearán os mesmos instrumentos para a súa avaliación. Sen embargo, sufrirán as adaptacións pertinentes segundo o reflectido no informe individualizado.

Se non se puidesen realizar as prácticas de laboratorio (por escaseza de reactivos, evitar desperdicios, necesidade de compañeiros, tempos demasiado longos, etc), estas serían substituídas por unha proba teórico-práctica con casos prácticos correspondentes aos mesmos CAs.

6.b) Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua

O alumnado con perda do dereito a avaliación continua deberá presentarse a unha proba extraordinaria de avaliación final del módulo, a cal consistirá en:

Actividades teóricas: serán avaliadas mediante probas tipo test e/ou resposta curta, unha por cada UD. Cada proba terá o mesmo peso que o que figura no punto 5.

Actividades prácticas: serán avaliadas mediante casos prácticos e resposta curta, unha por cada UD. Cada proba terá o mesmo peso que o que figura no punto 5.



7. Procedemento sobre o seguimento da programación e a avaliación da propia práctica docente

- PROCEDEMENTO SOBRE O SEGUIMENTO DA PROGRAMACIÓN -

O seguimento da programación levarase a cabo a través da aplicación programacións da Xunta tras a convocatoria por Xefatura de Estudos. Nela reflectiranse as datas de inicio e finalización das UDs, así como o número de sesións dedicadas ás UDs e ás actividades programadas, así como propostas de mellora. Tamén se deberá especifica-la porcentaxe cumprida da UD, e dentro dela, de cada actividade.

Será notificado o titor de 1º CS Anatomía Patolóxica nas reunións mensuais sobre a porcentaxe cumprida da programación durante o devandito periodo.

- PROCEDEMENTO SOBRE A AVALIACIÓN DA PROPIA PRÁCTICA DOCENTE-

A avaliación do proceso consistirá na retroalimentación do proceso educativo para ir axustando os compoñente deste á realidade da aula, modificando aquees aspectos que foron mal programados (obxectivos, contidos, temporalización, etc). Para iso valoraranse os seguintes aspectos:

- Grao de consecución dos obxectivos polo alumnado
- O axuste das actividades á temporalización
- O nivel de desenvolvemento do alumnado coa metodoloxía empregada
- O nivel de aproveitamento dos recursos.
- A adquisición de independencia no laboratorio por parte do alumnado

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Realizarase unha proba de avaliación inicial para detecta-las distintas capacidades do alumnado neste curso escolar, trala que se aplicarán medidas de atención que permitan que a medio prazo todo o mundo poida alcanza-los obxectivos definidos para este módulo. O desenvolvemento do principio de atención á diversidade pretende recolle-las distintas realidades dos alumnos, as características persoas de cada un delas e a forma de motivarse para optimiza-lo seu proceso de ensino-aprendizaxe, as súas capacidades intelectuais e, mesmo, o seu contorno familiar. Todos eles son factores que poden contribuír ao éxito ou fracaso en moitos casos. Estes factores deben ser tidos en conta para que todos adquiren as unidades de competencia asociadas a este módulo ao longo do desenvolvemento das actividades utilizando outros materiais didácticos e achegando apoio individual cando sexa necesario.



8.b) Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados

Deben ser atendidas as características individuais que permiten que un alumno resalte polas súas capacidades e habilidades superiores á media, fomentando igualmente o interés e favorecendo unha ampliación dos seus conceptos e habilidades en tódolos CAs nos que superara o nivel mínimo establecido.

Para atender a estas diferenzas e favorecer o desenvolvemento do conxunto de alumnos, se preveen as seguintes actuacións:

- Se diferenciarán todos aqueles elementos que resultan esenciais dos contenidos que amplían ou profundizan.
- Convertir en grupais actividades que foran propostas como individuais a priori, fomentando o aprendizaxe entre iguais
- Se podrán facer actividades de recuperación para aqueles alumnos que non consigan os contidos mínimos (casos prácticos, repetición de prácticas, etc)
- Para aqueles alumnos que resalten polas súas capacidade e habilidades, se propondrán actividades de ampliación
- Se otorgarán actividades organizativas no laboratorio para implicar ao alumnado

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Durante a acción educativa existe intercambio de máis tipo de información ademais do estritamente curricular. É imprescindible que esa información complementaria tamén sirva como aprendizaxe noutros ámbitos vitais e sociais, tales como:

- Educación ambiental: xa que é fundamental fomentar o respecto polo ambiente e o seu coidado, así como o correcto emprego dos medios dos que se dispón, minimizando o uso de material funxible e reciclando todo o posible.
- Educación para a saúde: neste ámbito entran a hixiene postural, a seguridade e a hixiene no traballo, así como a prevención de enfermidades. Farase hincapé nos riscos existentes para os traballadores do laboratorio.
- Educación para a paz, a solidariedade e a tolerancia: valoración da importancia de colaborar co equipo de traballo no laboratorio, sendo consciente de cómo afectan as nosas accións ao traballo dos compañeiros, así como o respecto mutuo entre profesores/as e alumnos/as como base fundamental da convivencia.
- Educación para a igualdade: excluír das decisións sesgos relacionados co xénero, orientación sexual ou cor, unicamente deixando espazo á igualdade de trato.

Todos estes ámbitos traballaranse de forma transversal en todas as actividades desenvolvidas na aula.



9.b) Actividades complementarias e extraescolares

A principal actividade formativa extracurricular será: "2nd Building Bridges In Biomedicine" e consistirá nunhas xornadas tipo congreso nas que verán profesionais españois con gran proxección internacional no ámbito da biomedicina e biotecnoloxía clínica a contar os seus traballos. O proxecto fará uso das instalación do centro (biblioteca, salón de actos) nos que se organizará una infraestrutura similar ás observadas nos congresos científicos, no que poden colaborar outras familias profesionais do centro.

As sesións consistirán en charlas-coloquio nas que a lingua vehicular será o inglés, sempre que o nivel de dificultade o permita.

10.Outros apartados

10.1) Plurilingüismo

Este módulo é o responsable do título de "Plurilingüe" asociado ao ciclo, pois parte del vaise desenvolver en inglés. Esta lingua se incorporará de diversos xeitos:

- Vocabulario específico de referencia a material ou técnicas de uso habitual en inglés nos laboratorio de bioquímica e bioloxía molecular ("vortex", "cloning", etc)
- Imaxes e esquemas nas diapositivas
- Protocolos de laboratorio
- Aplicacións de bioinformática (NCBI, PubMed, etc)
- Lectura de "papers" e "reviews"

Estas accións é habitual que se desenvolvan en inglés de xeito rutinario nos laboratorios, co cal é preciso adoptar esta costumbre tamén de xeito habitual na aula. Para axudar á súa integración, se contará coa axuda dun profesor auxiliar procedente dun país de fala inglesa durante unha hora á semana.