

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
36013448	Manuel Antonio	Vigo	2023/2024

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
SAN	Sanidade	CSSAN05	Laboratorio clínico e biomédico	Ciclos formativos de grao superior	Réxime de adultos

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP1369	Bioloxía molecular e citoxenética	2023/2024	6	187	187

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	MARÍA LOURDES EIROA DE LA PUENTE
Outro profesorado	

Estado: En revisión ED

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

O DECRETO 77/2016, do 28 de abril, establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en Laboratorio Clínico e Biomédico na C.A. de Galicia

O perfil profesional, determínase pola súa competencia xeral, polas súas competencias profesionais, persoais e sociais, así como pola relación de cualificacións e, de ser o caso, unidades de competencia do Catálogo nacional de cualificacións profesionais incluídas no título.

Competencia xeral.

Consiste en realizar estudos analíticos de mostras biolóxicas, seguindo os protocolos normalizados de traballo (PNT), aplicando as normas de calidade, seguridade e ambientais establecidas, e valorando os resultados técnicos, para que sirvan como soporte á prevención, ao diagnóstico, ao control da evolución e ao tratamento da doenza, así como á investigación, seguindo os protocolos establecidos na unidade asistencial.

Competencias profesionais, persoais e sociais en relación ao presente módulo:

- a) Organizar e xestionar ao seu nivel a área de traballo, realizando o control de existencias segundo os procedementos establecidos.
- b) Garantir a calidade do proceso, asegurando a rastrexabilidade, segundo os protocolos establecidos.
- c) Verificar o funcionamento dos equipamentos, aplicando procedementos de calidade e seguridade.
- d) Acondicionar a mostra para a súa análise, aplicando técnicas de procesamento preanalítico e seguindo os protocolos de calidade e seguridade establecidos.
- e) Avaliar a coherencia e a fiabilidade dos resultados obtidos nas análises, utilizando as aplicacións informáticas.
- f) Aplicar técnicas de análise xenética a mostras biolóxicas e cultivos celulares, segundo os protocolos establecidos.
- g) Asegurar o cumprimento das normas e das medidas de protección ambiental e persoal, identificando a normativa aplicable.
- h) Adaptarse ás novas situacións laborais, mantendo actualizados os coñecementos científicos, técnicos e tecnolóxicos relativos ao seu ámbito profesional, xestionando a súa formación e os recursos existentes na aprendizaxe ao longo da vida e utilizando as tecnoloxías da información e da comunicación.
- i) Resolver situacións, problemas ou continxencias con iniciativa e autonomía no ámbito da súa competencia.

Contorno profesional.

As persoas que obteñen o título de técnico superior en Laboratorio Clínico e Biomédico exercen a súa actividade no sector sanitario, en organismos e institucións do ámbito público e en empresas privadas, na área do laboratorio de análises clínicas, así como no diagnóstico, no tratamento, na xestión e na investigación. Actúan como traballadores/as dependentes en organismos ou institucións pequenos, medianos ou grandes. A súa actividade profesional está sometida a regulación pola Administración sanitaria estatal.

As ocupacións e os postos de traballo máis salientables son os seguintes:

- ¿ Técnico/a superior en laboratorio de diagnóstico clínico.
- ¿ Técnico/a especialista en laboratorio.
- ¿ Axudante técnico/a en laboratorio de investigación e experimentación.
- ¿ Axudante técnico/a en laboratorio de toxicoloxía.
- ¿ Delegado/a comercial de produtos hospitalarios e farmacéuticos.

Prospectiva do título no sector ou nos sectores.

1. No ámbito profesional deste título requirense profesionais polivalentes, capaces de desenvolver técnicas de laboratorio que se aplican tanto no campo das análises clínicas como na anatomía patolóxica. Cómpre un enfoque diferente na formación destes/as técnicos/as; por iso o título contén módulos profesionais comúns ao título de técnico en Anatomía Patolóxica e Citodiagnóstico.

2. As continuas investigacións no campo da bioloxía molecular están a permitir a descuberta de moléculas implicadas na etiopatoxenia de diferentes procesos patolóxicos. Isto xustificaría que as técnicas de bioloxía molecular e de citoxenética, así como a bioinformática, supoñan unha disciplina con entidade propia, á vez que unha ferramenta fundamental, cada vez con máis implicación noutros ámbitos do laboratorio. O/a técnico/a debe estar preparado/a para se adaptar e aplicar estas técnicas que se van impondo nas tarefas rutineiras do laboratorio.

3. Os avances tecnolóxicos dos métodos de diagnóstico requiren unha actualización na formación destes/as técnicos/as, que se incorporou en cada módulo.

4. A tendencia do sector experimentou nos últimos anos un avance notorio nos sistemas de automatización, coa incorporación da robótica e dos autoanalizadores. Estes avances permiten obter resultados nun menor tempo e procesar un número elevado de mostras.

5. O desenvolvemento e a aplicación de software na xestión dos laboratorios, que vai desde a petición da proba ata a emisión do resultado, e a dixitalización de imaxes e documentos están a permitir o seguimento de todo o proceso, para o que se necesitan técnicos/as capaces de manexar estes programas e resolver as incidencias que se presenten a nivel de usuario/a.

6. A necesidade de impulsar unha mellora continua da calidade require unha revisión periódica dos procedementos que garanta un estreito control da calidade ao longo de todo o proceso que se realiza no laboratorio e que abarca desde a preparación do/da paciente ata a emisión do informe de resultados. Todo isto require a presenza de técnicos/as capaces de aplicar adecuadamente protocolos de calidade.

7. As melloras introducidas en todos os ámbitos laborais, referidas á prevención de riscos laborais e protección ambiental, impulsaron a introdución de medidas específicas e unificadas nos contidos do título.

--

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	Laboratorios de Bioloxía molecular e citoxenética	Descrición da estrutura, equipamentos e condicións de traballo, e os procesos que se realizan en cada área nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular	16	10
2	Extracción e purificación de ácidos nucleicos	Trata dos Ácidos Nucléicos e as súas características, funcións e os seus principais procesos. Dos métodos para extraer DNA e RNA de distintos tipos de mostras e preparamos para o seu emprego posterior nas técnicas moleculares.	45	20
3	Técnicas de PCR	Trata das diferentes técnicas de amplificación de ácidos nucleicos e da comprobación dos seus resultados.	30	20
4	Hibridación de ácidos nucleicos. Técnicas de hibridación.	Hibridación de ácidos e as súas aplicacións. Diferentes tipos de hibridacións.	30	15
5	Clonación de ácidos nucleicos.	Descrición e métodos de clonación do ADN	15	10
6	Métodos de secuenciación de ácidos nucleicos	Descrición da secuenciación de ácidos nucleicos e os métodos empregados para a mesma.	15	15
7	Citoxenética humana e análise cromosómico	Descrición das técnicas de análises cromosómico	36	10

4. Por cada unidade didáctica
4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Laboratorios de Bioloxía molecular e citoxenética	16

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 Identifícaronse as áreas de traballo de cada laboratorio
CA1.2 Definíronse as condicións de seguridade
CA1.4 Identifícaronse os equipamentos básicos e materiais
CA1.5 Seleccionáronse as normas para a manipulación do material e os reactivos en condicións de esterilidade
CA1.7 Estableceuse o procedemento de eliminación dos residuos xerados

4.1.e) Contidos

Contidos
Organización e funcións do laboratorio de bioloxía molecular.
Equipamento básico e materiais.
Normas de manipulación do material estéril. Técnica aséptica.
Seguridade nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular. Eliminación de residuos.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Extracción e purificación de ácidos nucleicos	45

4.2.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
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	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 Identifícaronse 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 Identifícaronse os equipamentos básicos e materiais
CA1.5 Seleccionáronse as normas para a manipulación do material e os reactivos en condicións de esterilidade
CA1.7 Estableceuse o procedemento de eliminación dos residuos xerados
CA4.1 Definíronse as características estruturais e funcionais dos ácidos nucleicos e as súas propiedades físicas
CA4.2 Descríbiuse o proceso de replicación do ADN
CA4.3 Descríbiuse 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

Criterios de avaliación
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

4.2.e) Contidos

Contidos
<p>Organización e funcións do laboratorio de bioloxía molecular.</p> <p>Equipamento básico e materiais.</p> <p>Normas de manipulación do material estéril. Técnica aséptica.</p> <p>Seguridade nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular. Eliminación de residuos.</p> <p>Uso eficiente dos recursos.</p> <p>Características estruturais e funcionais dos ácidos nucleicos. Replicación do ADN.</p> <p>Propiedades físicas relacionadas coas técnicas de bioloxía molecular: absorbanza, desnaturalización, cinética de renaturalización e hibridación.</p> <p>Endonucleasas de restrición e outros encimas asociadas aos ácidos nucleicos.</p> <p>Mutacións e polimorfismos.</p> <p>Técnicas de extracción de ADN en sangue periférico, biopsias e tecidos.</p> <p>Extracción de ARN.</p> <p>Sistemas automáticos de extracción de ácidos nucleicos.</p> <p>Técnicas de electroforese en xel.</p>

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Técnicas de PCR	30

4.3.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	SI

4.3.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
CA1.3 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
CA1.7 Estableceuse o procedemento de eliminación dos residuos xerados
CA5.1 Descríbiuse a técnica de PCR, as súas variantes e as súas aplicacións
CA5.2 Selecciónanse 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 Dispénsanse os volumes de mostra, controis e solución mestura de reactivos segundo o protocolo

Criterios de avaliación
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

4.3.e) Contidos

Contidos
<p>Organización e funcións do laboratorio de bioloxía molecular.</p> <p>Equipamento básico e materiais.</p> <p>Normas de manipulación do material estéril. Técnica aséptica.</p> <p>Seguridade nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular. Eliminación de residuos.</p> <p>Uso eficiente dos recursos.</p> <p>Técnicas de PCR: fundamento. Componentes para PCR. Etapas de PCR.</p> <p>Variantes de PCR: con transcriptasa inversa, aniñada, in situ e en tempo real.</p> <p>Técnicas de electroforese en xel.</p> <p>Técnicas de visualización de fragmentos e interpretación de resultados.</p> <p>Aplicacións diagnósticas e forenses das técnicas de PCR.</p>

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Hibridación de ácidos nucleicos. Técnicas de hibridación.	30

4.4.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
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
CA1.2 Definíronse as condicións de seguridade
CA1.3 Descríbóronse as técnicas realizadas en cada área
CA1.4 Identifícaronse os equipamentos básicos e materiais
CA1.7 Estableceuse o procedemento de eliminación dos residuos xerados
CA6.1 Definiuse o concepto de sonda e caracterizáronse os tipos de marcaxe
CA6.2 Descríbiuse 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

4.4.e) Contidos

Contidos
Equipamento básico e materiais. Normas de manipulación do material estéril. Técnica aséptica. Seguridade nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular. Eliminación de residuos. Uso eficiente dos recursos. 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	Clonación de ácidos nucleicos.	15

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
RA7 - Determina os métodos de clonación e a secuenciación de ácidos nucleicos, e xustifica os pasos de cada procedemento de análise	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.3 Descríbense as técnicas realizadas en cada área

Criterios de avaliación
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
CA7.9 Descríronse as aplicacións dos procedementos de clonación e secuenciación no diagnóstico clínico e na terapia xenética

4.5.e) Contidos

Contidos
Clonación: compoñentes e fases do procedemento de clonación.
Bioinformática: análise de bases de datos de ADN e proteínas
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.

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Métodos de secuenciación de ácidos nucleicos	15

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
CA1.3 Descríbense as técnicas realizadas en cada área
CA7.5 Defínese o fundamento e as características dos métodos de secuenciación
CA7.6 Descríbiuse 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

4.6.e) Contidos

Contidos
<p>Organización e funcións do laboratorio de bioloxía molecular.</p> <p>Métodos de secuenciación de ADN: secuenciación manual; método de Sanger; secuenciación automática.</p> <p>Bioinformática: análise de bases de datos de ADN e proteínas</p> <p>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.</p> <p>Aplicacións das técnicas de bioloxía molecular en medicina legal e forense. Aplicacións en investigación de paternidade, identificación e criminalística.</p>

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Citoxenética humana e análise cromosómico	36

4.7.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	SI
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	SI
RA6 - Aplica técnicas de hibridación con sonda ás mostras de ácidos nucleicos, cromosomas e cortes de tecidos, e interpreta os protocolos establecidos	NO

4.7.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
CA1.3 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 cumpra 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

Criterios de avaliación
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 Descríbironse 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
CA6.5 Realizouse o procedemento seguindo o protocolo de traballo seleccionado

4.7.e) Contidos

Contidos
Organización e funcións do laboratorio de citoxenética e cultivo celular.
Normas de manipulación do material estéril. Técnica aséptica.

Contidos

Seguridade nos laboratorios de citoxenética e bioloxía molecular. Eliminación de residuos.

Uso eficiente dos recursos.

Tipos de cultivo celular en citoxenética: líquido amniótico, vilosidades coriónicas e sangue periférico.

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.

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.

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

MÍNIMOS ESIXIBLES.

O alumnado deberá poder:

Describir as técnicas realizadas en cada área do laboratorio.

Identificar os equipamentos básicos e materiais.

Seleccionar as normas para a manipulación do material e os reactivos en condicións de esterilidade.

Establecer o procedemento de eliminación dos residuos xerados.

Caracterizar os métodos de cultivo celular que se aplican nos estudos citoxenéticos.

Definir os procedementos de conservación das células.

Traballar en condicións de esterilidade.
Describir a morfoloxía do cromosoma eucariota.
Identificar as etapas do ciclo celular.
Definir as características morfolóxicas dos cromosomas humanos e os seus patróns de bandedo.
Caracterizar as alteracións cromosómicas numéricas e estruturais máis frecuentes.
Describir as aplicacións dos estudos cromosómicos no diagnóstico clíni-co.
Determinar a fórmula cromosómica.
Definir as características estruturais e funcionais dos ácidos nucleicos e as súas propiedades físicas.
Describir o proceso de replicación do ADN.
Describir o procedemento de extracción de ácidos nucleicos.
Preparar as solucións e os reactivos necesarios para a extracción de ácidos nucleicos.
Obter ácidos nucleicos, ADN ou ARN, seguindo protocolos estandarizados.
Comprobar a calidade dos ácidos nucleicos extraídos.
Traballar en todo momento cumprindo as normas de seguridade e prevención de riscos.
Describir a técnica de PCR, as súas variantes e as súas aplicacións.
Seleccionar os materiais e os reactivos para realizar a amplificación.
Preparar a solución mestura de reactivos en función do protocolo, a técnica e a lista de traballo.
Programar o termociclador para realizar a amplificación.
Determinar o tamaño dos fragmentos amplificados.
Definir o concepto de sonda e caracterizar os tipos de marcaxe.
Describir o proceso de hibridación, as fases e os factores que inflúen nela.
Caracterizar as técnicas de hibridación en soporte sólido, cromosomas e cortes de tecidos.
Describir o proceso de clonación de ácidos nucleicos.
Caracterizar os encimas de restrición, os vectores e as células hóspede utilizadas nas técnicas de clonación.
Definir o fundamento e as características dos métodos de secuenciación.
Caracterizar os secuenciadores automáticos e os programas informáticos utilizados nas técnicas de secuenciación.
Describir as aplicacións dos procedementos de clonación e secuenciación no diagnóstico clínico e na terapia xenética.

CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

Para a cualificación do módulo teránse en conta os contidos de tipo conceptual nun 50%. Serán avaliados mediante probas tipo test distribuídas ao longo do curso en función da carga da materia. Para a

puntuación de ditas probas, aplicarase a fórmula internacional de corrección de test: $\text{puntuación} = n^{\circ} \text{ preguntas correctas} - (n^{\circ} \text{ preguntas erróneas}/n-1)$ onde $n = n^{\circ}$ de posibles respostas. Obterase a media total acumulada en cada avaliación.

Os contidos de tipo procedimental teranse en conta nun 50%. Serán avaliados mediante avaliación continua, a traveso da observación directa da participación nas tarefas cotidianas, a interacción, o traballo en equipo cando proceda, e a progresión na adquisición de hábitos de traballo adecuados, empregando o rexistro continuo das tarefas de produción dos alumnos en función dos seguintes ítems: 1. emprego adecuado do material, 2. cumprimento das normas de seguridade, 3. fundamentación do procedemento a realizar, 4. grado de consecución dos obxectivos da actividade, 5. interpretación dos resultados e 6. adecuado rexistro dos mesmos no cuaderno de laboratorio. Iranse sumando as puntuacións obtidas nas seguintes actividades de laboratorio, que recolleránse nas Follas de Seguimento de Actividades de Laboratorio, obténdose para cada unha das 3 avaliacións, a cualificación ponderada de tódalas actividades acumuladas ata o momento. O alumno será informado do valor en puntos das diferentes actividades.

É imprescindible acadar un 5 tanto nos contidos procedimentais como nos conceptuais para poder superar o módulo.

Calquer detección de fraude na realización da proba levará á expulsión do alumno e cualificación de 0 puntos na proba.
Queda prohibido o uso de teléfonos móbiles, tabletas ou calquer outro medio de comunicación do alumnado co exterior.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Consistirán na realización de prácticas e de actividades deseñadas en cada caso en función do alumno, orientadas a promover o traballo autónomo e facilitar a superación dos criterios de avaliación pendentes, e as probas escritas e/ou prácticas necesarias para avaliar os logros adquiridos.

A proba extraordinaria de recuperación consistirá nunha proba de avaliación teórica e/ou outra práctica ou suposto práctico, dependendo de cada caso, en función dos Criterios de Avaliación pendentes de superar.

A cualificación obtida, será ponderada coas cualificacións do resto do curso, en función do peso relativo que os Criterios de Avaliación pendentes teñan no total.

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

O alumnado que perdera o dereito á avaliación continua terádereito a presentarse a una proba extraordinaria de avaliación final do módulo, que consistirá en :

- Unha proba teórica escrita sobre a totalidade das unidades didácticas.
- Unha proba teórico práctica escrita

- Una proba práctica que englobe as distintas técnicas de Bioloxía Molecular e Citoxenética: métodos de cultivo celular, realización de cariotipo, extracción de ADN, realización de PCR y electroforesis, técnicas de hidridación. Explicación do fundamento e a interpretación dos resultados das diferentes técnicas de Bioloxía Molecular. Realización dos cálculos necesarios para a preparación dos reactivos e para a expresión dos resultados.

Temporalización da avaliación extraordinaria:

Día 1: Proba teórica. Unha proba escrita que reunirá a maior parte dos contidos e das tarefas asociadas a cada Unidade Didáctica e ás súas actividades .

A proba consistirá en preguntas tipo test cunha soa resposta correcta, e preguntas curtas. Para a puntuación de ditas probas, aplicarase a fórmula internacional de corrección de test: puntuación= nº preguntas correctas - (nº preguntas erróneas/n-1) onde n= nº de posibles respostas

Día 2: Realización dunha proba teórico-práctica escrita.

Día 3: Si se superan as dúas probas anteriores con máis dun 5, realizarase unha proba práctica de procedementos técnicos antes sinalados.

Nota sera o resultado de : 50% Proba teórica + 50 % (teórico-práctica+prácticas)

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

O seguimento da programación será documentada por cada docente a través da plataforma despois da convocatoria da Xefatura de Estudos.

Os principais indicadores do grao do cumprimento da programación serán:

- O grao de cumprimento da temporalización
- O logro dos obxectivos programados

A avaliación do proceso consistirá na retroalimentación do proceso educativo para ir axustando os componentes deste á realidade da aula, modificando aqueles aspectos que foron mal programados (obxectivos, contidos, temporalización), etc.

Temos que revisar e reflexionar sobre a nosa intervención e, por isto, cómpre responder as preguntas que nos axuden a mellorar:

- os obxectivos formulados, axustáronse ás posibilidades reais do alumnado?.
- foron efectivas as actividades?.
- Se partiú, na metodoloxía, dos niveis de desenvolvemento do alumnado?.

Levarase a cabo de xeito sistemático:

- A revisión continua da programación

- Do desenrolo da programación

- Da organización e o aproveitamento dos recursos

- Do carácter da relación entre profesor e alumno, entre profesores e a convivencia entre alumnos.

Revisar e avaliar a práctica docente: papel do profesor, interaccións cos alumnos, metodoloxías, mecanismos de avaliación, procedementos de organización do traballo no laboratorio...

Ao remate do curso, realizarase Memoria final do módulo según o modelo establecido (MD.85.PRO.04), na que se incluírán tódas as propostas de mellora feitas durante o curso e que servirán de base para a elaboración da programación do vindeiro curso.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Realízase unha proba de avaliación inicial para detectar as distintas capacidades do alumnado deste curso, trala que se aplicarán medidas de atención que permitan que a medio prazo todo o alumnado poida alcanzar os obxectivos definidos para o presente módulo.

O desenrolo do principio de atención a diversidade pretende recoller as distintas realidades dos alumnos, as características persoais de cada un deles, a forma de motivarse para optimizar o seu proceso de ensinanza-aprendizaxe, as súas capacidades intelectuais, e incluso o seu entorno familiar, son factores que poden contribuír ao éxito ou ao fracaso en moitos casos.

Estes factores deben ser tidos en conta para que todos adquiran uns contidos mínimos mediante a realización de distintas actividades, a utilización de outros materiais didácticos e o apoio individual durante o desenrolo das mesmas, naqueles casos que sexa necesario.

Por outra parte, tamén deben ser atendidas as características que permiten que un alumno resalte polas súas capacidades e habilidades superiores a media, fomentando igualmente o seu interese e favorecendo unha ampliación dos seus conceptos e habilidades en todos os que teñan superado o nivel de coñecementos mínimos establecidos.

Considerase un obxectivo fundamental que o alumno efectúe os procedementos xerais e adquira as capacidades necesarias para amplialos e ser sustento de outros de maior complexidade o singularidade.

Para atender a estas diferencias prevense as seguintes actuacións:

- ¿ Diferéncianse todos aqueles elementos que resultan esenciais, dos contidos que amplían ou profundizan nos mesmos.
- ¿ Algunhas actividades pódense desenrolar en grupos de traballo heteroxéneos con flexibilidade no reparto de tarefas.
- ¿ Poranse tarefas de recuperación, para aqueles alumnos que no teñan conseguido superar os contidos mínimos.
- ¿ Propóranse actividades de ampliación, para aqueles alumnos que resalten polas súas capacidades e habilidades.

Observarase ao alumnado nas primeiras semanas do curso e emitirase un informe para o titor/a.

O titor/a recabará os informes individualizados do alumnado repetidor, información de estudos académicos, ditames específicos do alumnado con calquer tipo de discapacidade, con necesidades educativas

especiais e experiencia laboral previa.

Segundo o artigo 28 da Orde do 12 de Xullo de 2011, o/a titor/a levantará acta dos acordos da sesión de avaliación inicial do equipo docente, e remitirá copia á xefatura de estudos.

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

Para os alumnos que presenten carencias importantes na formación básica ou formación profesional de base que impida conseguir un aproveitamento aceptable nas sesións de ensinanza-aprendizaxe facilitaranse conceptos de apoio e soporte.

1. Reforzarase a realización de traballos que comprendan o máis esencial dos criterios de avaliación de cada unidade a modo de contidos mínimos, indicando os obxectivos e contidos básicos do módulo que se deben de acadar.
2. Propoñer actividades alternativas con distinto grao de dificultade para abordar aqueles contidos que sexan de dificultade para o/a alumno/a, aportando instrucións máis detalladas ou diversas para abordar exercicios, traballos, actividades e probas.
3. Traballar con distintos agrupamentos de alumnos para favorecer a súa participación, os traballos das actividades propostas e a axuda que poidan brindar outros compañeiros/as.
4. Flexibilizar, na medida do posible, os tempos necesarios para a realización das probas.

Alumnado que non supera a avaliación previa á FCT

A este alumnado se lle planificarán actividades de recuperación incidindo naqueles aspectos no que presentan máis dificultades, durante o tempo no que os seus compañeiros están a realizar a FCT. A finais de xuño realizarán a correspondente proba de recuperación

Alumnado repetidor

O alumnado repetidor que se matricule na materia, terá que cursala de novo

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Aparecen asociados a todas as áreas de coñecemento pola indubable relevancia social e a problemática e a carga ética que conlevan.

- ¿ Educación para a paz.
- ¿ Educación en valores.
- ¿ Educación para a igualdade entre sexos.
- ¿ Educación para a solidariedade e a tolerancia.

- ¿ Prevención dos riscos laborais no traballo.
- ¿ Educación ambiental.
- ¿ Educación para a saúde.
- ¿ Educación sexual.
- ¿ Educación cívica.

Como orientacións xerais para o desenvolvemento destes contidos cabe considerar:

- Educación ambiental: xa que é fundamental o fomentar o respecto ao medio ambiente e fomentar o correcto emprego dos medios dos que se dispón.
- Educación para a saúde tal como hixiene postural e seguridade e hixiene no traballo e prevención de enfermidades. Farase fincapé nos riscos existentes para os traballadores do laboratorio de diagnóstico clínico e Anatomía Patolóxica.
- Educación para a Paz: Valoración da importancia da colaboración co equipo de traballo no laboratorio e o respecto mutuo entre profesores/as e alumnos/as, como base fundamental da convivencia.
- Favorecer a igualdade entre homes e mulleres, así como a integración de alumnado con discapacidade. Igualdade de trato.
- Liberdade de pensamento.

Estes conceptos, así como respecto aos compañeiros, profesores, talleres, e material de traballo traballaranse a través de diferentes actividades.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Existe a posibilidade de traer expertos nas distintas materias que se vaian impartindo para que estes aporten o carácter práctico e funcional e sobre todo didáctico dos contidos impartidos en clase

En definitiva: aproximar os contidos teóricos a práctica laboral diaria

Plantéxase a posibilidade de facer visitas didácticas a empresas relacionadas cos procesos analítico.-

.- Asistencia a charlas, seminarios, congresos, xornadas... con temáticas relacionadas co sector sanitario e/ou co ciclo que xurdan ao longo do curso.

10. Outros apartados

10.1) Publicidade ao alumnado

Ao comezar o curso a programación didáctica será presentada aos alumnos e se atopará a disposición dos mesmos, nos ordeadores do aula e na biblioteca.