

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2024/2025

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
QUI	Química	CSQUI01	Laboratorio de análise e de control de calidade	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
MP0071	Ensaio biotecnolóxicos	2024/2025	5	105	105

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	MARÍA DEL ROSARIO FERNÁNDEZ MUNÍN
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

A normativa vixente en materia de Formación Profesional é a seguinte:

- o Decreto 114/2010, do 1 de xullo, polo que se establece a ordenación xeral da formación profesional do sistema educativo de Galicia (DOG do 12 de xullo), establece no seu artigo 34 os elementos que debe conter unha programación para desenvolver o currículo das ensinanzas de Formación Profesional;
- a Orde do 12 de xullo de 2011 pola que se regulan o desenvolvemento, a avaliación e a acreditación académica do alumnado das ensinanzas de Formación Profesional inicial (DOG do 15 de xullo), determina no seu artigo 23 as partes que, como mínimo, debe ter unha programación de módulos profesionais, e establece que as programacións se organizarán en unidades didácticas e se axustarán ao modelo establecido no seu anexo XIII.

Segundo a normativa galega recollida no Decreto 221/2008, do 25 de setembro, polo que se establece o currículo do ciclo formativo de grao superior correspondente ao título de técnico superior en laboratorio de análise e de control de calidade.

Estamos nun módulo impartido na modalidade de DUAL. Esta modalidade presenta as peculiaridades de:

- os dezasete alumnos/as que forman o grupo realizan a parte da formación en centros de traballo en empresas de biotecnoloxía e outras. O convenio está asinado con BIOGA, FINSA, FORESA, STAC e Francisco Gómez S.L.. Unha parte do alumnado recibirá formación, e vai traballar, en contidos do módulo.
- segundo o acordo asinado coas empresas, impartirase no centro docente o 75% do módulo (ao redor de 85 horas das 105 horas do mesmo), o que significa que algunha das técnicas ou partes prácticas máis complementarias non se poderán desenvolver no noso centro por falta de tempo.

As competencias que se pretenden acadar neste módulo entroncan perfectamente co entorno produtivo das maior parte das empresas deste acordo de formación dual debido a que:

- existen un número importante de empresas do sector primario (lácteo, vitivinícola, piscícola, cárnico, acuícolas,...) no que o control de calidade inclúe as análises biotecnolóxicas, que se fan imprescindibles;
- algunhas destas empresas traballan en campos como a edafoloxía, medioambiente, o auga, o aire, os novos materiais para distintos sectores, agricultura, gandería, piscifactorías, enerxías renovables, o naval, a automoción, madeiro,...
- cabe destacar tamén, que a globalización da economía mundial, obriga a facer uns controis de calidade, que permitan dar confianza para exportar e importar os produtos, tanto materias primas como transformados, o que fai esta titulación imprescindible, para entrar de forma competitiva nos diferentes mercados.

E por outra banda, suñar que o feito de ser membros da Unión Europea, nos obriga a ter uns standards de calidade harmonizados coa legislación da UE, para todo os produtos e materias primas ou manufacturas que produzcamos e consumamos aquí.

As liñas de actuación no proceso ensino - aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo han versar sobre:

- illamento, cuantificación e manipulación de ADN e proteínas será axeitada para as empresas de BIOGA, os laboratorios de análise sanitarios, laboratorios de análise de alimentos ou conserveiras tan presentes en Santiago e a súa contorna;
- a aplicación de métodos inmunolóxicos terá aplicacións tanto nos grupos de investigación de empresas de innovación ou a universidade (USC), así como en empresas do sector alimentario e sanitario;

- as aplicacións para o estudo de sustancia tóxicas e mutaxénicas terá unha aplicación importante en empresas de riscos laborais , empresas no ámbito de control alimentario da comunidade galega (Intecmar ou Lugal) como en empresas de innovación dentro do sector medioambiental.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os Obxectivos Xerais do ciclo formativo dos apartados b), f), g) , h) e i); así como as competencias b), e), f), g) h), i) e j)

Por último, destacar que este módulo é de segundo curso polo que o alumnado xa ten experiencia laboral en laboratorios, polo que o tipo de ensino - aprendizaxe e máis de dirixir e profundizar no traballo en laboratorio.

Para a atención do alumnado con necesidades educativas especiais se terá en conta os protocolos da páxina web www.edu.convives.gal.

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	Formación en empresa.	Formación curricular que se adquirirá na empresa.	20	10
2	¿Que é a Biotecnoloxía?	Nesta primeira unidade explicaranse o por que da necesidade da aplicación de técnicas biotecnolóxicas	2	2
3	As Biomoléculas.	Presentaranse as principais características e funcións destas dúas biomoléculas	3	2
4	Manipulamos o DNA	Nesta unidade illaremos, purificaremos e manipularemos o DNA	10	10
5	Ampliamos o DNA mediante A PCR	Aprenderemos a traballar coa técnica de Reacción en Cadea da Polimerasa	10	15
6	A técnica da clonación	Aprenderemos as técnicas para desenvolver a clonación	10	10
7	Obtemos proteínas	Nesta unidade illaremos e purificaremos proteínas	15	15
8	Secuenciamos o DNA	Nesta unidade aplicaremos o coñecemento da secuencia de DNA e o uso da bioinformática	10	6
9	As técnicas inmunolóxicas	Aplicaremos as técnicas inmunolóxicas máis comúns para a análise de distintas matrices	15	20
10	Toxicidade e mutaxeneidade. Analizámola.	Aplicación das técnicas de toxicidade e estudio das mutacións máis comúns	10	10

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

N.º	Título da UD	Duración
1	Formación en empresa.	20

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Extrae proteínas e ácidos nucleicos, e relaciona a técnica seleccionada coa matriz da mostra.	NO
RA2 - Clona ácidos nucleicos aplicando os procedementos de bioloxía molecular.	NO
RA3 - Identifica microorganismos e proteínas aplicando ensaios inmunolóxicos e xenéticos.	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 condicións de asepsia e de manipulación e eliminación de residuos.
CA1.2 Preparouse a mostra, os materiais e os reactivos consonte o material que se vaia extraer.
CA1.4 Efectuouse a calibraxe e o mantemento dos equipamentos.
CA1.8 Efectuouse o rexistro, a etiquetaxe e a conservación dos produtos extraídos para a súa posterior análise.
CA1.9 Aplicáronse as pautas de prevención fronte a riscos biolóxicos.
CA2.4 Preparáronse os materiais, os equipamentos e os reactivos.
CA2.10 Aplicáronse as normas de seguridade e de protección ambiental.
CA3.7 Efectuouse o informe correspondente e analizáronse os resultados.

Criterios de avaliación

CA3.8 Utilizáronse os equipamentos de protección individual e colectiva para previr riscos laborais asociados ao traballo en biotecnoloxía.

CA3.9 Controláronse e elimináronse os residuos para a súa posterior xestión segundo as normas establecidas.

4.1.e) Contidos
Contidos

Material, reactivos e aparellos do laboratorio de biotecnoloxía.

Manipulación de mostras en biotecnoloxía.

Contaminantes que poden afectar á mostra durante á súa preparación.

Rexistro e conservación de mostras.

Preparación de mostras.

Técnicas de tipaxe molecular de microorganismos.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	¿Que é a Biotecnoloxía?	2

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Extrae proteínas e ácidos nucleicos, e relaciona a técnica seleccionada coa matriz da mostra.	NO
RA2 - Clona ácidos nucleicos aplicando os procedementos de bioloxía molecular.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.11 Coñeceronse as principais aplicacións da biotecnoloxía na Historia da humanidade
CA2.10 Aplicáronse as normas de seguridade e de protección ambiental.

4.2.e) Contidos

Contidos
Historia da Biotecnoloxía
Eliminación de residuos.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	As Biomoléculas.	3

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Extrae proteínas e ácidos nucleicos, e relaciona a técnica seleccionada coa matriz da mostra.	NO
RA3 - Identifica microorganismos e proteínas aplicando ensaios inmunolóxicos e xenéticos.	NO

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

Criterios de avaliación
0CA1.10 Descríbironse as propiedades de ácidos nucleicos e proteínas
CA3.9 Controláronse e elimináronse os residuos para a súa posterior xestión segundo as normas establecidas.

Criterios de avaliación

CA3.10 Mantíñose unha actitude de respecto polo medio nas actividades desenvolvidas.

4.3.e) Contidos
Contidos

[Características de ácidos nucleicos e proteínas.](#)

Material, reactivos e aparellos do laboratorio de biotecnoloxía.

Manipulación de mostras en biotecnoloxía.

Contaminantes que poden afectar á mostra durante á súa preparación.

Rexistro e conservación de mostras.

Preparación de mostras.

Preparación de medios e equipamentos.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Manipulamos o DNA	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Extrae proteínas e ácidos nucleicos, e relaciona a técnica seleccionada coa matriz da mostra.	NO

4.4.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 condicións de asepsia e de manipulación e eliminación de residuos.
CA1.2 Preparouse a mostra, os materiais e os reactivos consonte o material que se vaia extraer.
CA1.3 Descríbense os materiais e os reactivos necesarios para a extracción, con explicación da base científica e tecnolóxica en que se basean.
CA1.4 Efectuouse a calibraxe e o mantemento dos equipamentos.
CA1.5 Descríbense as fases do proceso de extracción.
CA1.6 Engadíronse os reactivos en orde para extraer o fragmento seleccionado da cadea.
CA1.6.1 Comprobase a obtención do fragmento seleccionado da cadea de ácido nucleico
CA1.7 Identifícanse as fontes de contaminación cruzada de mostras e soportes.
CA1.8 Efectuouse o rexistro, a etiquetaxe e a conservación dos produtos extraídos para a súa posterior análise.
CA1.9 Aplícanse as pautas de prevención fronte a riscos biolóxicos.

4.4.e) Contidos

Contidos
0Preparación dos materiais e os reactivos conforme oa material que se vaian a extraer. (CA 1.2)
Técnicas de extracción de ácidos nucleicos.
Etiquetaxe, rexistro e conservación dos extractos.
Eliminación de residuos.
Normas de asepsia e seguridade.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.

Contidos
<p>Xestión dos residuos.</p> <p>Visualización de DNA mediante técnicas de electroforesis</p> <p>Preparación de mostrás.</p> <p>Preparación de medios e equipamentos.</p> <p>Encimas de restrición e expresión.</p> <p>Técnicas electroforéticas.</p> <p>Técnicas de tipaxe molecular de microorganismos.</p> <p>Ensaio de tipo xenético.</p>

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Ampliamos o DNA mediante A PCR	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Clona ácidos nucleicos aplicando os procedementos de bioloxía molecular.	NO
RA3 - Identifica microorganismos e proteínas aplicando ensaios inmunolóxicos e xenéticos.	NO

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

Criterios de avaliación
CA2.6 Aplícase a técnica da reacción en cadea da polimerasa (PCR) para illar e amplificar.
CA3.2 Descríbense as técnicas de preparación da mostra para ensaios xenéticos e inmunolóxicos.
CA3.3 Descríbense os materiais, os equipamentos e os reactivos implicados no ensaio.

Criterios de avaliación

CA3.4 Engadíronse os reactivos en orde para identificar os microorganismos.

4.5.e) Contidos
Contidos

Etiquetaxe, rexistro e conservación dos extractos.

Aplicacións da tecnoloxía do ADN recombinante.

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	A técnica da clonación	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Clona ácidos nucleicos aplicando os procedementos de bioloxía molecular.	NO
RA3 - Identifica microorganismos e proteínas aplicando ensaios inmunolóxicos e xenéticos.	NO

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

CA2.3 Descríbense os materiais e os reactivos necesarios, con explicación da base científica e tecnolóxica en que se basean.

CA2.4 Preparáronse os materiais, os equipamentos e os reactivos.

CA2.5 Efectuouse o corte e a unión de fragmentos de ácidos nucleicos empregando encimas de restrición e ligasas.

Criterios de avaliación
CA2.7 Identificouse o vector de clonación acaído para o xene illado.
CA2.8 Efectuouse a introdución do vector no hóspede axeitado.
CA2.9 Preparáronse medios de cultivo diferenciais que permitan discriminar as células hóspede coa secuencia nucleotídica recombinante.
CA3.2 Descríbense as técnicas de preparación da mostra para ensaios xenéticos e inmunolóxicos.
CA3.3 Descríbense os materiais, os equipamentos e os reactivos implicados no ensaio.

4.6.e) Contidos

Contidos
Etiquetaxe, rexistro e conservación dos extractos.
Introdución do vector de clonación no hóspede axeitado.
Preparación de medios de cultivo diferenciais para discriminar as células coa secuencia recombinante.
Tecnoloxía do ADN recombinante.
Células hóspede.
Aplicacións da tecnoloxía do ADN recombinante.
Mantemento de cultivos celulares e microbianos.
Corte e unión de fragmentos de ácidos nucleicos.

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Obtemos proteínas	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Extrae proteínas e ácidos nucleicos, e relaciona a técnica seleccionada coa matriz da mostra.	NO
RA3 - Identifica microorganismos e proteínas aplicando ensaios inmunolóxicos e xenéticos.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.2 Preparouse a mostra, os materiais e os reactivos consonte o material que se vaia extraer.
CA1.3 Descríbense os materiais e os reactivos necesarios para a extracción, con explicación da base científica e tecnolóxica en que se basean.
CA1.4 Efectuouse a calibraxe e o mantemento dos equipamentos.
CA1.5 Descríbense as fases do proceso de extracción.
CA1.6 Engadíronse os reactivos en orde para extraer o fragmento seleccionado da cadea.
CA1.6.2 Comprobase a obtención do fragmento de proteínas
CA1.7 Identifícanse as fontes de contaminación cruzada de mostras e soportes.
CA1.8 Efectuouse o rexistro, a etiquetaxe e a conservación dos produtos extraídos para a súa posterior análise.
CA1.9 Aplicáronse as pautas de prevención fronte a riscos biolóxicos.
CA3.2 Descríbense as técnicas de preparación da mostra para ensaios xenéticos e inmunolóxicos.
CA3.3 Descríbense os materiais, os equipamentos e os reactivos implicados no ensaio.
CA3.5 Aplicouse a técnica de electroforese para illar ácidos nucleicos e proteínas.
CA3.6 Identifícanse as posibles fontes de contaminación na realización do ensaio.

Criterios de avaliación
CA3.7 Efectuouse o informe correspondente e analizáronse os resultados.
CA3.8 Utilizáronse os equipamentos de protección individual e colectiva para previr riscos laborais asociados ao traballo en biotecnoloxía.
CA3.9 Controláronse e elimináronse os residuos para a súa posterior xestión segundo as normas establecidas.
CA3.10 Mantívoise unha actitude de respecto polo medio nas actividades desenvolvidas.

4.7.e) Contidos

Contidos
Técnicas de extracción de proteínas.
Etiquetaxe, rexistro e conservación dos extractos.
Preparación de mostras.
Preparación de medios e equipamentos.
Extracción e purificación de ácidos nucleicos e proteínas.

4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Secuenciamos o DNA	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Clona ácidos nucleicos aplicando os procedementos de bioloxía molecular.	NO

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Aplicáronse técnicas de bioinformática para a procura de información e a realización de simulacións.
CA2.2 Describiuse como se obtén unha secuencia de ácidos nucleicos recombinante usando un diagrama de fluxo.

4.8.e) Contidos

Contidos
Bioinformática. Bioloxía computacional e informática biomédica.
Illamento de clons e amplificación (PCR).

4.9.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
9	As técnicas inmunolóxicas	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Identifica microorganismos e proteínas aplicando ensaios inmunolóxicos e xenéticos.	NO

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

Criterios de avaliación
CA3.1 Descríbense as principais técnicas inmunolóxicas, de tipaxe molecular de microorganismos e inmunoencimáticas.
CA3.2 Descríbense as técnicas de preparación da mostra para ensaios xenéticos e inmunolóxicos.

4.9.e) Contidos

Contidos
Ensaio de tipo inmunolóxico.

4.10.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
10	Toxicidade e mutaxeneidade. Analizámola.	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Identifica axentes tóxicos e mutaxénicos aplicando ensaios de toxicidade e mutaxénese.	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Descríbense as principais técnicas de estudo de toxicidade e mutaxenicidade.
CA4.2 Descríbense os medios de cultivo necesarios, e relacionouse a súa composición co fin perseguido.
CA4.3 Preparáronse os equipamentos, os medios de cultivo, os materiais e os reactivos necesarios para o ensaio.
CA4.4 Aplicáronselles aos axentes tóxicos ou mutaxénicos as dilucións necesarias para medir os seus efectos.
CA4.5 Efectuouse a avaliación da toxicidade ou mutaxenicidade do axente estudado.
CA4.6 Efectuouse un ensaio negativo para observar a aparición de diferenzas significativas.
CA4.7 Identificáronse as posibles fontes de contaminación na realización do ensaio.
CA4.8 Efectuouse o rexistro dos resultados obtidos nos soportes axeitados.

Criterios de avaliación

CA4.9 Efectuouse o informe correspondente e analizáronse os resultados.

CA4.10 Aplicáronse normas de seguridade laboral e de protección ambiental.

4.10.e) Contidos
Contidos

Toxinas naturais. Principais tóxicos antropoxénicos.

Mutacións: tipos.

Ensaio de toxicidade e mutaxenicidade; test de Ames.

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

Para acadar a avaliación positiva neste módulo é imprescindible que o/a alumno/a:

- Realice extraccións de ADN de células animais sabendo usar centrifugas e micropipetas axeitadas.
- Cuantifique ADN e proteínas mediante espectrofotometría.
- Realice separacións de biomoléculas mediante electroforese en xel de agarosa.
- Realice PCRs convencionais sabendo programar un termociclador.
- Coñeza os pasos dunha transformación bacteriana
- Extraia proteínas de células eucariotas coa obtención do extracto cru e a cuantifique polo método de Bradford.
- Realice buscas de información de secuencias de nucleótidos e/ou aminoácidos no NCBI ou bases de datos bioinformáticas similares.
- Coñeza e realice as prácticas semicuantitativas de inmunoloxía de precipitación e aglutinación básicas; sacando conclusións de resultados.
- Coñeza os pasos dunha ELISA.
- Coñeza as técnicas básicas de estudio toxicolóxicos.

INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN - CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN:



Co fin de avaliar ao alumnado, emitirase unha cualificación trimestral para o informe de avaliación correspondente.

A nota do primeiro e segundo trimestre será a que resulte de calcular a media ponderada das cualificacións obtidas ao longo do trimestre, de acordo coas seguintes proporcións:

- Probas escritas sobre os contidos e ás prácticas realizadas nesas unidades de traballo (30% na nota global);
- Probas prácticas (50% da nota global) sobre as prácticas realizadas;
- Realización e presentación de Informes de prácticas (10% da nota global);
- Seguimento individualizado do alumnado (10% da nota global).

A nota de avaliación será entre 1 a 10 puntos, considerándose avaliación positiva unha puntuación igual ou superior a 5, redondeando os decimais ao enteiro máis próximo.

A nota da terceira avaliación obterase do 90% da media aritmética das notas do primeiro e segundo trimestre e o 10% derivado da formación na empresa. A cualificación da terceira avaliación coincidirá coa cualificación final sempre que o alumnado teña avaliado positivamente as dúas primeiras avaliacións.

Para o alumnado que non teña aprobada a 3ª avaliación, haberá un breve período de recuperación a primeiros de setembro e un exame de recuperación ao remate do mesmo..

As preguntas dos exames de contidos poderán ser:

- de resposta curta,
- de escoller unha resposta entre varias,
- de unir con frecha,
- de sinalar verdadeiro ou falso, coa opción de formular correctamente os enunciados incertos,
- facer gráficos e/ou diagramas de fluxo
- exercicios numéricos

As probas prácticas pódense celebrar en máis dunha xornada e, nelas, o alumnado deberá realizar varias prácticas propostas pola profesora. De ser necesario, poderán ser substituídas as probas prácticas polo desenvolvemento de supostos prácticos de forma escrita.

O seguimento individualizado do alumnado realizarase con rúbricas e consideraranse os seguintes conceptos e porcentaxes:

- actividades (presentacións, exercicios...) (40% da nota do apartado)
- forma de traballar (60% da nota do apartado), para o que se vai valorar o seguinte:
 - cumprir as instrucións e responsabilizarse do traballo = estudar os procedementos antes de comezar as prácticas,
 - organizar o traballo establecendo a secuencia e a prioridade das tarefas = saber o que se está facendo,
 - realizar os cálculos e interpretar os resultados,
 - aplicar as normas de seguranza e saúde laboral,
 - organizar, limpar e desinfectar o material e as áreas de actividade.



Para sumar a nota do seguimento, o/a alumno/a ten que ter superados os mínimos esixíbeis tanto nas probas escritas como nas probas prácticas.

NOTAS ACLARATORIAS.

- Nas clases, os teléfonos móbiles só poden estar acendidos se se manteñen silenciados. O seu uso, cando sexa estritamente necesario, deberá autorizalo a profesora. Nos exames, os teléfonos estarán apagados e en posición invertida diante do/a alumno/a.
- Nos exames non se pode copiar. Cando un alumno/a copie, ese exame estará suspenso.
- As probas escritas poderán ser en papel ou a través da aula virtual.
- As notas da/s proba/s escrita/s e o exame práctico, só farán media se nos dous casos están superados os mínimos esixíbeis.
- Non se realizarán exames para unha ou varias persoas fóra da data acordada para o grupo (agás nunhas circunstancias extraordinarias debidamente xustificadas).
- Os exames de recuperación celebraranse antes do remate do segundo trimestre. A devandita recuperación constará de parte escrita e de proba práctica, coas características sinaladas anteriormente. Ademais, é obrigatorio entregar as tarefas pendentes correspondentes a unidade formativa para a súa recuperación.
- O alumnado que non supere o módulo nos dous trimestres, deberán recuperar no terceiro trimestre e examinarse no mes de xuño ou en setembro.

No período de recuperación, a través da aula virtual, repasaranse tanto os contidos como as probas microbiolóxicas e bioquímicas incidindo nas que o/a alumno/a non acadou a valoración positiva.

Tanto as probas realizadas durante este período como a cualificación das mesmas axustarase ao descrito anteriormente.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN.

Nas preguntas test:

- a) de escoller unha ou máis respostas entre varias,
 - b) de unir con frecha ou
 - c) de sinalar verdadeiro ou falso,
- as respostas erróneas poden restar (3 mal restarían 1 ben, se a proba é escrita; no moodle, unha resposta errónea pode restar ata un 50% do valor asignado á pregunta).

Nas preguntas curtas:

- a) a nota será proporcional á explicación correcta e completa da cuestión formulada,
- b) se na resposta figuran afirmacións que non teñen que ver co que se pregunta e/ou indican erros graves de concepto, a puntuación será 0.
- c) os exercicios numéricos só se van considerar se os cálculos están ben realizados e o resultado expresado correctamente.



Nos esquemas e diagramas de fluxo só se dará a puntuación total e, unicamente, se reúnen unha certa calidade e neles figura toda a información que se solicita. No caso contrario a valoración será 0.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

A recuperación enténdese non só como exame de recuperación, senón como actividade de recuperación; é unha parte máis do proceso de ensinanza-aprendizaxe e iníciase en canto se detecta a deficiencia no/a alumno/a, no seguimento da súa evolución, realizando con él/ela actividades complementarias de reforzo e apoiando aqueles puntos onde ten dificultades. Se, aínda así, o/a alumno/a non supera a avaliación, programaranse actividades de recuperación que terán por obxecto orientar e redirixir a aprendizaxe destes alumnos, permitíndolle subsanar as súas carencias de aprendizaxe.

As actividades de recuperación serán semellantes ás actividades propostas nas distintas unidades, e sempre programadas de menos a máis dificultade.

Actividades de recuperación que poidan ser realizables autónoma polo alumnado:

Cada unidade de traballo vai acompañada dun boletín de cuestións e exercicios numéricos, no seu caso, sobre os contidos (e as prácticas) da mesma. O repaso dos citados boletíns constitúe unha boa axuda para a recuperación. A maiores a profesora elaborará boletíns de reforzo para repasar tanto os contidos teóricos coma as cuestións prácticas.

Actividades de recuperación a realizar no laboratorio:

Programaranse sesións de prácticas onde o alumnado poderá repetir, baixo a supervisión da profesora, as prácticas que non superou; asemade propoñeranse outras prácticas que axuden a reconducir a aprendizaxe dos alumnos/as con partes pendentes.

En canto ós exames de recuperación, contéplanse dúas posibilidades:

- Recuperación dunha avaliación(cando os/as alumnos/as teñan suspensa unha sola avaliación).
- Recuperación do módulo (para alumnos/as que teñen suspensas dúas os ás tres avaliacións).



O exame de recuperación (nos dous casos) consistirá na realización dunha proba teórico - práctica ao final do curso. Ademais, é obrigatoria a entrega dos traballos pendentes de cada avaliación para a súa recuperación.

Por outro lado, o Proxecto Curricular do Ciclo establece que módulos poden ser obxecto de avaliación en convocatoria extraordinaria. No seu caso, informarase ao alumnado das actividades de recuperación programadas, do seu período de realización e das datas nas que se celebrarán as probas correspondentes de avaliación extraordinaria.

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

Neste módulo prodúcese a perda do dereito á avaliación continua por falla de asistencia a 10,5 horas de clase (10% do total). Despois de que o alumno teña constancia da súa nova situación, comunicaráselle por escrito qué contidos debe traballar para acadar os obxectivos do módulo.

Nunha data publicada no taboleiro de anuncios do departamento, someterase a unhas probas para avaliar a adquisición dos resultados de aprendizaxe:

- 1) Exame escrito, coas características citadas anteriormente.
- 2) Exame práctico, coas características citadas anteriormente

A parte práctica realizarase en varias sesións, donde o alumno deberá demostrar os coñecementos e destrezas en diversas actividades pertencentes ó currículo do título.

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

Realizarase mensualmente unha análise do seguimento da programación cubrindo un documento co formato correspondente implantado no centro e no departamento para tal fin. Este seguimento será supervisado polo xefe de departamento, segundo indica o procedemento.

Na aplicación deseñada con esta finalidade, avaliarase mensualmente a programación desenvolta nese período e sinalaranse aquelas actividades que non se poideron realizar e as súas causas; asemade as melloras e trocos que se deberían acometer para mellorar a citada programación.

O número de alumnos/as que van superando as diferentes probas tanto teóricas como prácticas considérase a mellor maneira de avaliar a idoneidade da metodoloxía seguida na práctica docente. Asemade, tamén se utiliza como elemento avaliador a enquisa de satisfacción da práctica docente que cubre o alumnado ao final de cada trimestre.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Coa avaliación inicial trátase de establecer se o alumnado ten adquirida a formación previa necesaria para desenvolverse no módulo con garantía e, tamén, se ten coñecementos sobre os contidos do propio módulo.

O procedemento para a avaliación inicial dos coñecementos previos consiste nun cuestionario con preguntas curtas e tipo test sobre seguridade biolóxica e risco biolóxico, a célula procariota e eucariota, PCR, ELISA, clonación...

Esta valoración inicial levarase a cabo na primeira semana lectiva do curso.

Ao ser alumnado de 2º curso, estímase que a aptitude e a motivación xa están consolidadas.

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

Aplicaranse as seguintes medidas:

- Utilización de metodoloxías diversas. Pártese da base de que un método de ensinanza que e o mais apropiado para o alumnado cunhas determinadas características pode non selo para alumnos e alumnas con características diferentes, e á inversa. Desde este punto de vista, procurarase adaptar a forma de enfocar ou presentar os contidos ou actividades en función dos distintos graos de coñecementos previos detectados no alumnado e dos seus diferentes graos de autonomía. A metodoloxía seguida fundamentarase no traballo en grupos de 2 a 3 persoas onde se poida aproveitar os diversos coñecementos de cada membro do grupo. Un mesmo tema trátase desde una liña teórica e práctica polo que axudará a afianzar ditos coñecementos.
- Propoñer actividades diferentes. As actividades que se expoñan situaranse entre o que xa sabe facer o alumnado autonomamente e o que son capaces de facer coa axuda que poida ofrecerlle a profesora e os compañeiros e compañeiras. Preveranse un número suficiente de actividades para cada un dos contidos considerados fundamentais, con distinto nivel de complexidade, de maneira que poidan traballar eses contidos con esixencias distintas. Prepararanse tamén actividades referidas a contidos non fundamentais, complementarios ou de ampliación, para aquel alumnado que poida avanzar mais rapidamente ou que o fan con menos necesidade de axuda e que, en calquera dos casos, poden afondar en contidos a través dun traballo mais autónomo.

Ante a posibilidade da presenza de alumn@s no CS de Laboratorio de Análise e Control de Calidade con algún tipo de necesidade educativa especial, como por exemplo unha discapacidade física, acordarase entre o profesorado do ciclo e o Departamento de Orientación do centro o protocolo de actuación en función de cada alumno e de cada discapacidade. En calquera caso, no módulo de Ensaos Biotecnolóxicos, estableceranse as adaptacións posibles de tempo, espacio e medios para que os alumnos/as con discapacidades gocen de similares oportunidades á hora de realizar as actividades e os exames que o resto dos compañeiros.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

a) Aseguramento da calidade

O alumnado teñen que acostumarse aos elementos dun programa de aseguramento da calidade. Para eso é necesario, entre outras cousas,

- Dispoñer dos PNT descritos con precisión .
- Que todos os métodos, procedementos e protocolos estean dispoñibles baixo forma de instrucións escritas e na forma na que se teñen que aplicar. No caso de que se basen en en normas, deben facer referencia a esas normas.
- Para o tratamento de datos, todos os procedementos para a lectura, rexistro e tratamento de datos deben estar escritos.

b) Seguridade e hixiene no traballo e coidado medioambiental

- Manipular as mostras en atmósferas ou entornos estériles para evitar posibles contaminacións de mostras e das persoas.
- Utilizar os EPI axeitados a cada situación de risco.
- Coñecer a situación e manexo de extintores, duchas e fontes lavaollos, mantas ignífugas presentes no laboratorio.
- Minimizar a produción de residuos.
- Recollida selectiva dos residuos xerados.

c) Fomento do traballo en equipo.

- Realizar as actividades prácticas en grupos de 3 persoas.
- Cambiar os equipos de traballo regularmente.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Visita a algún un laboratorio de Biotecnoloxía (Facultade de Bioloxía da USC, Biofarma, IDIS...), empresas senlleiras neste campo que realicen ensaios xenéticos ou inmunolóxicos.

Estas visitas, que se pretende levar a cabo ó longo do curso, por un lado serven de enlace co entorno laboral e profesional futuro dos/as alumnos/as e, por outro, son un complemento das actividades puramente lectivas reforzando os contidos impartidos no centro de ensino.

Asistencia e participación nas actividades extraescolares (ACF) que se programen desde os departamentos de Química e de FOL, o Equipo de Dinamización de Lingua Galega e/ou centro educativo, como por exemplo: conferencias de divulgación científica, mesa redonda da familia química, semana de portas abertas, xornadas de innovación, etc.

10. Outros apartados

10.1) Bibliografía

GENE CLONING AND DNA ANALYSIS DE TA BROWN.

Ensaio Biotecnolóxico. Editorial Cano Pino. 2010

Ensaio Biotecnolóxico. Editorial Síntesis. 2016