

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
27006531	Lucus Augusti	Lugo	2023/2024

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	2023/2024	6	105	126

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	ÓSCAR SOUTO MUÑOZ
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo

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

Os alumnos recibirán formación en técnicas empregadas por centros de traballo do entorno, como illamento de ADN, PCR ou ELISA.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de produción e transformación.

As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

Laboratorios de alimentos.

Laboratorios de análises clínicas.

Laboratorios de I+D+i.

Laboratorios de obra civil.

Laboratorios de textil.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos b), f), g), h) e i) do ciclo formativo, e as competencias b), c), f), g), h), i) e j) do título.

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

¿ Realización de extraccións de proteínas e cadeas nucleotídicas, aplicando a técnica seleccionada e utilizando equipamentos apropiados, así como a documentación necesaria.

¿ Clonación de cadeas nucleotídicas aplicando procedementos de bioloxía molecular.

¿ Identificación de microorganismos e proteínas aplicando ensaios inmunolóxicos e xenéticos.

¿ Avaliación de medidas de prevención considerando os riscos asociados á biotecnoloxía.

¿ Identificación de axentes tóxicos e mutaxénicos aplicando ensaios de toxicidade e mutaxénese.

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	Introducción: biotecnoloxía e ensaios biotecnolóxicos		30	25
2	Biomoléculas	Bioquímica	36	25
3	Información xenética	Proteínas, Enzimas, ARN e ADN	30	25

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
4	Enxeñería xenética	Tecnoloxía xenética	30	25

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Introducción: biotecnoloxía e ensaios biotecnolóxicos	30

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
RA3 - Identifica microorganismos e proteínas aplicando ensaios inmunolóxicos e xenéticos.	NO
RA4 - Identifica axentes tóxicos e mutaxénicos aplicando ensaios de toxicidade e mutaxénese.	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.
CA1.7 Identifícanse as fontes de contaminación cruzada de mostras e soportes.
CA3.6 Identifícanse as posibles fontes de contaminación na realización do ensaio.
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.
CA4.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación na realización do ensaio.

4.1.e) Contidos

Contidos
Normas de asepsia e seguridade.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
Xestión dos residuos.
Eliminación de residuos.
Toxinas naturais. Principais tóxicos antropoxénicos.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Biomoléculas	36

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
RA3 - Identifica microorganismos e proteínas aplicando ensaios inmunolóxicos e xenéticos.	NO
RA4 - Identifica axentes tóxicos e mutaxénicos aplicando ensaios de toxicidade e mutaxénese.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.1 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.

Criterios de avaliación
CA1.5 Descríbense as fases do proceso de extracción.
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.
CA3.3 Descríbense os materiais, os equipamentos e os reactivos implicados no ensaio.
CA3.5 Aplícase a técnica de electroforese para illar ácidos nucleicos e proteínas.
CA3.6 Identifícanse as posibles fontes de contaminación na realización do ensaio.
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 Mantívose unha actitude de respecto polo medio nas actividades desenvolvidas.
CA4.3 Preparáronse os equipamentos, os medios de cultivo, os materiais e os reactivos necesarios para o ensaio.
CA4.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación na realización do ensaio.
CA4.8 Efectuouse o rexistro dos resultados obtidos nos soportes axeitados.
CA4.9 Efectuouse o informe correspondente e analizáronse os resultados.
CA4.10 Aplícanse normas de seguridade laboral e de protección ambiental.

4.2.e) Contidos

Contidos
Material, reactivos e aparellos do laboratorio de biotecnoloxía. 0Eliminación de residuos. Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos. Xestión dos residuos. 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. Etiquetaxe, rexistro e conservación dos extractos. Eliminación de residuos. Técnicas electroforéticas. Ensaíos de tipo inmunolóxico.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Información xenética	30

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.	SI
RA2 - Clona ácidos nucleicos aplicando os procedementos de bioloxía molecular.	NO



Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Identifica microorganismos e proteínas aplicando ensaios inmunolóxicos e xenéticos.	NO
RA4 - Identifica axentes tóxicos e mutaxénicos aplicando ensaios de toxicidade e mutaxénese.	NO

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 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.
CA1.7 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.
CA2.1 Aplicáronse técnicas de bioinformática para a procura de información e a realización de simulacións.
CA2.2 Descríbiuse como se obtén unha secuencia de ácidos nucleicos recombinante usando un diagrama de fluxo.
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
CA2.6 Aplicouse a técnica da reacción en cadea da polimerasa (PCR) para illar e amplificar.
CA2.10 Aplicáronse as normas de seguridade e de protección ambiental.
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.
CA3.6 Identifícanse as posibles fontes de contaminación na realización do ensaio.
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 Mantívose unha actitude de respecto polo medio nas actividades desenvolvidas.
CA4.3 Preparáronse os equipamentos, os medios de cultivo, os materiais e os reactivos necesarios para o ensaio.
CA4.7 Identifícanse as posibles fontes de contaminación na realización do ensaio.
CA4.9 Efectuouse o informe correspondente e analizáronse os resultados.
CA4.10 Aplicáronse normas de seguridade laboral e de protección ambiental.

4.3.e) Contidos

Contidos
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
Xestión dos residuos.
Bioinformática. Bioloxía computacional e informática biomédica.
Eliminación de residuos.

Contidos
Illamento de clons e amplificación (PCR). Técnicas electroforéticas. Ensaio de tipo xenético. Mutacións: tipos.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Enxeñería xenética	30

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.	SI
RA2 - Clona ácidos nucleicos aplicando os procedementos de bioloxía molecular.	SI
RA3 - Identifica microorganismos e proteínas aplicando ensaios inmunolóxicos e xenéticos.	SI
RA4 - Identifica axentes tóxicos e mutaxénicos aplicando ensaios de toxicidade e mutaxénese.	SI

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

Criterios de avaliación
CA1.1 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.

Criterios de avaliación
CA1.5 Descríbonse as fases do proceso de extracción.
CA1.6 Engadíronse os reactivos en orde para extraer o fragmento seleccionado da cadea.
CA1.7 Identifícaronse 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.
CA2.1 Aplicáronse técnicas de bioinformática para a procura de información e a realización de simulacións.
CA2.2 Descríbiuse como se obtén unha secuencia de ácidos nucleicos recombinante usando un diagrama de fluxo.
CA2.3 Descríbonse 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.
CA2.6 Aplicouse a técnica da reacción en cadea da polimerasa (PCR) para illar e amplificar.
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.
CA2.10 Aplicáronse as normas de seguridade e de protección ambiental.
CA3.1 Descríbonse as principais técnicas inmunolóxicas, de tipaxe molecular de microorganismos e inmunoencimáticas.
CA3.2 Descríbonse as técnicas de preparación da mostra para ensaios xenéticos e inmunolóxicos.
CA3.3 Descríbonse os materiais, os equipamentos e os reactivos implicados no ensaio.

Criterios de avaliación
CA3.4 Engadíronse os reactivos en orde para identificar os microorganismos.
CA3.5 Aplicouse a técnica de electroforese para illar ácidos nucleicos e proteínas.
CA3.6 Identifícaronse as posibles fontes de contaminación na realización do ensaio.
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 Mantívose unha actitude de respecto polo medio nas actividades desenvolvidas.
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 Identifícaronse as posibles fontes de contaminación na realización do ensaio.
CA4.8 Efectuouse o rexistro dos resultados obtidos nos soportes axeitados.
CA4.9 Efectuouse o informe correspondente e analizáronse os resultados.
CA4.10 Aplicáronse normas de seguridade laboral e de protección ambiental.

4.4.e) Contidos

Contidos
Material, reactivos e aparellos do laboratorio de biotecnoloxía.
0Eliminación de residuos.
Normas de asepsia e seguridade.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
Xestión dos residuos.
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.
Técnicas de extracción de proteínas.
Técnicas de extracción de ácidos nucleicos.
Etiquetaxe, rexistro e conservación dos extractos.
Bioinformática. Bioloxía computacional e informática biomédica.
0Introdución do vector de clonación no hóspede axeitado.
Preparación de medios de cultivo diferenciais para discriminar as células coa secuencia recombinante.
Eliminación de residuos.
Tecnoloxía do ADN recombinante.
Encimas de restrición e expresión.
Células hóspede.
Illamento de clons e amplificación (PCR).

Contidos

Extracción e purificación de ácidos nucleicos e proteínas.

Aplicacións da tecnoloxía do ADN recombinante.

Mantemento de cultivos celulares e microbianos.

Corte e unión de fragmentos de ácidos nucleicos.

Técnicas electroforéticas.

Técnicas de tipaxe molecular de microorganismos.

Ensaio de tipo inmunolóxico.

Ensaio de tipo xenético.

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

Todos os criterios de avaliación relacionados nas anteriores unidades didácticas son prescriptivos por figurar no Decreto 221/2008, do 25 de setembro (DOG 8/10/2008), 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; polo tanto, todos serán considerados mínimos esixibles.

Ao longo do curso faranse un continuo seguimento dos alumnos. Os instrumentos serán exames teórico-prácticos, táboas de observación dos ensaios realizados e recollida de traballos e informes dos ensaios de laboratorio.

b) Ponderación.

No cálculo da nota final terase en conta todas as probas de avaliación feitas durante o curso. Os exames contarán o 60 % da nota, o outro 40% serán os traballos e informes.

Non se poderá entregar un informe de prácticas sen tela realizada.

Considerarase aprobado o alumno que teña polo menos cinco puntos na nota final.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Faranse probas de recuperación ao final do curso e recuperarase cada parte por separado. As probas poderán incluír parte práctica manipulativa. Dispoñerase unha proba final que valore o grao de adquisición de todos os resultados de aprendizaxe para os alumnos que non superen o curso e para aqueles que poideran perder o dereito á avaliación continua. Para o alumnado que non supere o módulo en xuño, haberá actividades de reforzo e recuperación ata a proba final en xuño onde recuperarán as partes que aínda non o tivesen superadas con anterioridade.

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

Dispoñerase unha proba final que valore o grao de adquisición de todos os resultados de aprendizaxe para os alumnos que perdan o dereito a avaliación continua. Esta proba final podería ser subdividida en varias, incluíndo unha proba práctica. A estas probas poden presentarse só nunha convocatoria: na de marzo ou na de xuño. Indicar aquí que antes de enviar a perda de avaliación continua terase en conta a situación persoal e laboral do alumnado. Ninguén perderá a avaliación continua cun xustificante de problemas de saúde ou con contrato laboral, o cal non exime de ter que adquirir os mesmos coñecementos que o resto de alumnado, habilitando os mecanismos de recuperación que fosen precisos.

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

O profesor valorará o grao de adquisición dos resultados de aprendizaxe (cumprimento dos criterios de avaliación) por parte do alumnado, e, en caso de non ser satisfactorio, valorará se procede algún troco na programación. Os alumnos serán consultados sobre o seu grao de satisfacción acerca do desenvolvemento do módulo. No marco de reunións de Departamento expoñerase o avance no desenvolvemento da programación sempre que así sexa solicitado. Farase un seguimento online, na propia aplicación como marca a normativa. O profesor reflexionará sobre a práctica docente, introducindo melloras cando proceda.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Consultarase ao titor do curso anterior sobre o nivel do alumnado. A observación da actividade na aulade cada alumno/a nas primeiras semanas axudará a valorar o nivel de coñecementos do alumnado, e tamén outros problemas de aprendizaxe.

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

Na aula virtual deixarnase materiais de reforzo para aquelas persoas que os necesitan. Si se dese o caso, por este medio implementaríanse outras novas individualizadas.

9. Aspectos transversais**9.a) Programación da educación en valores**

Sempre que proceda farase referencia a aspectos como a educación para a saúde, a preservación medioambiental, etc.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

O alumnado poderá participar nas actividades complementarias e extraescolares programadas polo Departamento: visitas a laboratorios , centros de análise, centros de investigación, etc. Farase unha visita aos laboratorios do Departamento de xenética da Facultade de Veterinaria con prácticas de secuenciación.