

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
QUI	Química	CSQUI03	Fabricación de produtos farmacéuticos, biotecnolóxicos e afíns	Ciclos formativos de grao superior	Réxime de proba libre

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP1393	Técnicas de produción biotecnolóxica	2023/2024	0	122	0

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	MIRIAN SÁNCHEZ FERNÁNDEZ
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión departamento

2. Resultados de aprendizaxe e criterios de avaliación

2.1. Primeira parte da proba

2.1.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA1 - Prepara as instalacións e os equipamentos para procesos de produción biotecnolóxica, en relación co seu uso ou a súa aplicación
RA2 - Aplica técnicas de cultivo de microorganismos para a produción, seguindo os procedementos normalizados
RA3 - Aplica técnicas de cultivo de células eucariotas animais e vexetais para a produción, seguindo procedementos normalizados
RA4 - Caracteriza os biorreactores en relación cos procesos de produción biotecnolóxica
RA5 - Caracteriza os procesos de biocatálise en relación coa produción biotecnolóxica
RA6 - Recoñece os procesos de produción biotecnolóxica en relación cos métodos de separación e purificación dos produtos finais

2.1.2. Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos resultados de aprendizaxe por parte do alumnado

Criterios de avaliación do currículo
CA1.1 Recoñecéronse as instalacións de que consta unha planta de produción biotecnolóxica
CA1.2 Identificáronse os equipamentos de uso máis frecuente nunha planta de produción biotecnolóxica
CA1.3 Identificáronse os protocolos de traballo establecidos para o manexo de mostras biolóxicas
CA1.4 Identificáronse os materiais, as materias primas e os reactivos principalmente utilizados nunha planta de produción biotecnolóxica
CA1.5 Identificáronse as barreiras de contención de microorganismos para evitar a súa difusión e protexer o persoal
CA1.9 Estableceuse un diagrama detallado do proceso

Crterios de avaliación do currículo
CA2.1 Recoñecéronse as instalacións, os equipamentos, os materiais e as operacións básicas para o traballo cos microorganismos
CA2.2 Recoñecéronse os reactivos e preparáronse medios de cultivo para o illamento e o cultivo dos microorganismos
CA2.4 Recoñecéronse as principais técnicas de conservación dos microorganismos para o seu uso industrial
CA2.6 Descríbóronse as principais técnicas para a identificación e a validación dos microorganismos que se van utilizar a escala industrial
CA2.7 Recoñecéronse as técnicas microbiolóxicas específicas que cumpra utilizar para traballar a escala industrial con microorganismos manipulados xeneticamente
CA3.1 Recoñecéronse as instalacións, os equipamentos, os materiais e as operacións básicas para o traballo con células eucariotas animais e vexetais
CA3.2 Recoñecéronse os medios para o cultivo de células eucariotas animais e vexetais
CA3.3 Descríbóronse os tipos de cultivo en función da orixe das células utilizadas
CA3.5 Recoñecéronse as principais técnicas de conservación das células eucariotas animais e vexetais para o seu uso industrial
CA3.7 Descríbóronse as técnicas para a caracterización de células eucariotas animais e vexetais
CA3.8 Descríbóronse as principais técnicas instrumentais para a visualización e a cuantificación das células eucariotas animais e vexetais nos cultivos
CA3.9 Cuantifícanse as células dun cultivo
CA3.10 Recoñecéronse as principais técnicas para o cultivo de células eucariotas animais e vexetais que foron manipuladas xeneticamente
CA4.1 Recoñecéronse os principios xerais das operacións de produción biotecnolóxica con biorreactores
CA4.2 Identifícanse os compoñentes básicos, os dispositivos auxiliares e os instrumentos de medida e control dos biorreactores
CA4.3 Diferenciáronse os modelos e as configuracións dos biorreactores que se utilizan principalmente nos procesos de produción biotecnolóxica
CA4.4 Recoñecéronse as operacións básicas para a posta en marcha dun biorreactor
CA4.5 Identifícanse as características de distintos tipos de biorreactores desde a perspectiva do tamaño, o control, o rendemento e a economía do proceso

Crterios de avaliación do currículo

CA4.7 Realizouse o cálculo do rendemento, o balance de materiais e a economía do proceso produtivo a partir dos datos das súas operacións

CA5.1 Recoñecéronse os fundamentos da encimoloxía e identificáronse os principais aspectos estruturais e funcionais dos encimas

CA5.2 Recoñecéronse os fundamentos dos procesos de biotransformación mediante catálise encimática ou celular

CA5.3 Clasificáronse os tipos de encimas en relación cos seus usos industriais

CA5.4 Describíronse os principios fundamentais da cinética encimática

CA5.5 Identificáronse as operacións para a inmovilización de encimas e células

CA5.6 Describíronse os conceptos fundamentais da enxeñaría de medios de reacción

CA5.7 Describíronse as principais técnicas para a mellora dos biotacalizadoros, incluíndo as técnicas de enxeñaría de proteínas

CA5.9 Realizouse o cálculo do rendemento, balance de materiais e economía do proceso produtivo a partir dos datos das súas operacións

CA6.1 Describíronse os principios xerais das operacións de procesamento de produtos biolóxicos

CA6.2 Describíronse os procesos de produción de distintas moléculas de baixo peso molecular, de interese farmacéutico, mediante procesos fermentativos

CA6.3 Identificáronse os procesos de produción de proteínas recombinantes e clasificáronse en función dos tipos de cultivos celulares utilizados

CA6.4 Identificáronse os procesos de produción de anticorpos e vacinas mediante cultivos celulares

CA6.5 Describíronse os procesos de produción de polisacáridos de interese industrial, utilizando cultivos de bacterias e fungos

CA6.6 Describíronse os sistemas de produción de biomateriais por fermentación

CA6.7 Describíronse os principais procesos industriais nos que se utilizan biocatalizadoros

CA6.8 Realizouse o cálculo do rendemento, o balance de materiais e a economía das operacións de procesamento dos produtos biotecnolóxicos

2.2. Segunda parte da proba
2.2.1. Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultados de aprendizaxe do currículo
RA1 - Prepara as instalacións e os equipamentos para procesos de produción biotecnolóxica, en relación co seu uso ou a súa aplicación
RA2 - Aplica técnicas de cultivo de microorganismos para a produción, seguindo os procedementos normalizados
RA3 - Aplica técnicas de cultivo de células eucariotas animais e vexetais para a produción, seguindo procedementos normalizados
RA4 - Caracteriza os biorreactores en relación cos procesos de produción biotecnolóxica
RA5 - Caracteriza os procesos de biocatálise en relación coa produción biotecnolóxica

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

Criterios de avaliación do currículo
CA1.6 Aplicáronse métodos físicos e químicos de desinfección e esterilización ás instalacións e aos equipamentos
CA1.7 Aplicáronse os procedementos de eliminación dos residuos biolóxicos
CA1.8 Realizouse o mantemento de equipamentos e materiais da planta de produción biotecnolóxica
CA2.3 Cultiváronse microorganismos en diferentes medios de cultivo para que sirvan como inóculos nos procesos de fermentación a escala industrial
CA2.5 Conserváronse microorganismos, utilizando os procedementos máis adecuados en función das súas características, e comprobouse posteriormente a súa viabilidade
CA3.4 Realizáronse cultivos de células tendo en conta a súa taxa de crecemento e as súas posibilidades de escalaxe a nivel industrial
CA3.6 Realizouse a conservación de células e comprobouse a súa viabilidade
CA3.9 Cuantificáronse as células dun cultivo
CA4.6 Realizouse un proceso de produción biotecnolóxica, utilizando un biorreactor

Criterios de avaliación do currículo

CA4.7 Realizouse o cálculo do rendemento, o balance de materiais e a economía do proceso produtivo a partir dos datos das súas operacións

CA5.8 Realizouse un proceso de produción biotecnolóxica, utilizando un biocatalizador

CA5.9 Realizouse o cálculo do rendemento, balance de materiais e economía do proceso produtivo a partir dos datos das súas operacións

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

Os resultados de aprendizaxe deben inferir que as persoas van desempeñar de forma eficaz e eficiente as funcións no campo profesional asociado aos mesmos. Convértense na especificación da formación que permite valorar que as actividades de traballo se van realizar de acordo aos estándares de competencia do sistema produtivo e ao dominio de coñecementos científicos e técnicos da mesma. O conxunto de resultados de aprendizaxe descritos no ciclo formativo deben permitir as evidencias suficientes para poder inferir que as persoas candidatas posúen as competencias profesionais, persoais e sociais definidas no perfil profesional.

Con todo, o que si se define é un umbral de desempeño de cada criterio de avaliación, non sendo preciso que as persoas candidatas desenvolvan cada criterio de avaliación con corrección total, senón que para cada un deles se establece unha escala de cero a dez puntos, sendo suficiente para acadar avaliación positiva obter un desempeño de cinco puntos sobre dez.

Así, son mínimos exixibles os criterios de avaliación que a continuación se indican e todos os contidos asociados a eles (tal e como figura na programación do módulo para o curso 2021/2022 no réxime de persoas adultas, modalidade Dual):

- Recoñecer as instalacións e identificar os equipamentos dunha planta de produción biotecnolóxica
- Realizar o mantemento de equipamentos e materiais, así como a desinfección e esterilización e a eliminación de residuos
- Cultivar e conservar microorganismos, preparando os medios de cultivo necesarios
- Identificar microorganismos mediante diferentes técnicas
- Cultivar e conservar células eucariotas e comprobar a súa viabilidade
- Cuantificar células dun cultivo, tendo en conta as técnicas de caracterización e visualización
- Realizar procesos de produción con biorreactores, recoñecendo os principios de operación, compoñentes básicos e diferentes modelos e configuracións
- Realizar procesos de produción con biocatalizadores, recoñecendo os principios da cinética enzimática e os fundamentos da enxeñaría de medios de reacción
- Describir e identificar procesos de produción de distintas moléculas de base biotecnolóxica e interese farmacéutico (proteínas recombinantes, anticorpos, vacinas, polisacáridos, biomateriais, etc).

- Calcular o rendemento, balance de materiais e a economía dun proceso de produción biotecnolóxica

CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

Cada unha das probas cualifícase de cero a dez puntos, sendo preciso obter unha nota igual ou superior a cinco puntos para superar cada unha delas.

As dúas probas teñen carácter eliminatorio, de xeito que as persoas aspirantes que non superen a primeira proba non poden realizar a segunda, e as que non superen a segunda suspenden a proba global e non acadan avaliación positiva.

Aquelas persoas que non superen a primeira proba serán cualificadas con cero puntos na segunda proba e as que non superen a segunda, serán cualificadas nela cun máximo de catro puntos.

A puntuación global da proba, unha vez superadas as dúas partes, será a media aritmética da puntuación obtida en cada parte (teórica e práctica), expresada con números enteiros e redondeada á unidade máis próxima.

Os membros da comisión de avaliación poderán excluír de calquera parte da proba dun determinado módulo profesional ás persoas aspirantes que leven a cabo calquera actuación de tipo fraudulento ou incumpran as normas de prevención, protección e seguridade, sempre que poidan implicar algún tipo de risco para si mesmas, para o resto do grupo ou para as instalacións, durante a realización das probas. Neste caso, o profesor ou a profesora do módulo profesional cualificará esa parte da proba do módulo con cero puntos.

4. Características da proba e instrumentos para o seu desenvolvemento

4.a) Primeira parte da proba

A primeira parte da proba corresponderase coa UD 1, terá carácter eliminatorio e consistirá nunha proba escrita de preguntas tipo test e/ou pregunta curta así como exercicios para resolver que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta parte.

As preguntas tipo test poderán ser de resposta única, múltiple ou verdadeiro/falso, puntuando de xeito negativo aquelas respondidas incorrectamente, que restarán a metade do valor da pregunta. As non respondidas non se terán en conta (cualificación igual a cero puntos).

Esta parte da proba terá unha duración máxima de tres horas e cualificarase de cero a dez puntos. Para a súa superación as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a cinco puntos. Finalizada esta primeira parte da proba, as comisións de avaliación exporán a puntuación obtida polas persoas aspirantes na aula virtual e no taboleiro do centro.

Para a realización da proba será necesario bolígrafo azul ou negro e calculadora non programable.

Está totalmente prohibido o uso ou consulta de teléfonos móbiles ou calquera outro dispositivo electrónico durante toda a proba.

Será necesaria a identificación mediante o DNI ou pasaporte que deberá estar a disposición do profesorado enriba da mesa.

4.b) Segunda parte da proba

Correspondente a UD 2, consistirá no desenvolvemento dun ou varios supostos prácticos que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación.

As persoas aspirantes que superen a primeira parte da proba realizarán a segunda, que tamén terá carácter eliminatorio e consistirá no desenvolvemento dunha ou varias probas prácticas que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación para esta parte da proba. Constará, como mínimo, da realización e/ou explicación dunha técnica relacionada coa produción biotecnolóxica xunto coa correspondente interpretación dos resultados .

Esta parte da proba terá unha duración máxima de tres horas e cualificarase de cero a dez puntos. Para a súa superación as persoas candidatas deberán obter unha puntuación igual ou superior a cinco puntos. Finalizada esta segunda parte da proba, as comisións de avaliación exporán as puntuacións obtidas na aula virtual e no taboleiro de anuncios do centro e , tendo en conta que as persoas candidatas que non superasen a primeira parte da proba serán cualificadas cun cero nesta segunda parte.

Para a realización da proba será necesario o uso de bolígrafo azul ou negro (indeleble) e calculadora non programable capaz de realizar axustes lineais, así como o manexo dos instrumentos proporcionados pola comisión de avaliación para o desenvolvemento da proba. Tamén se precisa bata de laboratorio.

Non se permitirá o uso ou consulta de teléfonos móbiles ou calquera outro dispositivo electrónico (agás a calculadora non programable) durante a proba.

Será necesaria a identificación mediante o DNI ou pasaporte que deberá estar a disposición do profesorado enriba da mesa.