



ANEXO XIII
MODELO DE PROGRAMACIÓN DE MÓDULOS PROFESIONAIS

1. Identificación da programación

Centro educativo

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

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
INA	Industrias alimentarias	CSINA02	Procesos e calidade na industria alimentaria	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
MP0463	Bioteecnoloxía alimentaria	2024/2025	4	107	107

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	BEATRIZ VEIGA COUGIL
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión equipo directivo



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

Proxecto de FP dual con varias empresas, no que se combinarán os procesos de ensino e aprendizaxe na empresa e no centro formativo.

Este módulo profesional dá resposta á necesidade de proporcionar unha adecuada base teórica e práctica para a comprensión e a aplicación da biotecnoloxía e as súas ferramentas tecnolóxicas ás funcións de elaboración e transformación, seguridade alimentaria e protección ambiental. A elaboración e transformación de produtos alimentarios, a seguridade alimentaria e a protección ambiental abranguen aspectos como:

- Coñecemento dos fundamentos soporte, bioquímicos e microbiolóxicos da biotecnoloxía. - Caracterización dos biorreactores e dos seus parámetros de control.
- Estudo das cinéticas de crecemento microbiano e dos seus factores limitantes.
- Análise da tecnoloxía do ADN recombinante na obtención de microorganismos.
- Estudo dos procesos de fermentación, de produción de encimas e de obtención de aditivos alimentarios.
- Identificación dos biosensores como ferramentas tecnolóxicas de seguridade alimentaria e de protección ambiental.

A formación do presente módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais:

- c) Caracterizar as operacións de elaboración de produtos alimentarios, e describir as técnicas e os seus parámetros de control, para as conducir.g) Recoñecer e realizar os ensaios físicos, químicos e microbiolóxicos, aplicando a metodoloxía analítica, para controlar e garantir a calidade dos produtos elaborados.
- j) Identificar a normativa e as medidas de protección ambiental, e analizar a súa repercusión e a aplicación nos procesos produtivos, para garantir o seu cumprimento.
- k) Identificar os perigos e os riscos asociados á propia actividade profesional en relación coas súas medidas de control, prevención e protección, para cumprir as normas establecidas nos plans de seguridade alimentaria e de prevención de riscos laborais.

Tamén contribúe a alcanzar as seguintes competencias profesionais, persoais e sociais:

- c) Conducir as operacións de elaboración de produtos alimentarios, resolvendo as continxencias que se presenten.
- g) Controlar e garantir a calidade mediante ensaios físicos, químicos, microbiolóxicos e sensoriais.
- i) Supervisar durante o proceso produtivo a utilización eficiente dos recursos, a recollida selectiva, a depuración e a eliminación dos residuos, garantindo a protección ambiental de acordo coa normativa e cos plans da empresa.
- j) Aplicar a normativa de seguridade alimentaria e de prevención de riscos laborais, así como a lexislación específica dos sectores da industria alimentaria.
- m) Manter unha actitude de actualización e innovación respecto aos cambios tecnolóxicos, organizativos e socioculturais na industria alimentaria, nomeadamente no desenvolvemento de novos produtos, procesos e modelos de comercialización.

As liñas de actuación no proceso de ensino e aprendizaxe que permiten alcanzar os obxectivos do módulo profesional versarán sobre: - Análise das funcións e estruturas celulares.

- Caracterización dos microorganismos e os seus procesos de reprodución e de transferencia xenética.
- Identificación das técnicas de recombinación xenética e as aplicacións do ADN recombinante.
- Descrición dos biorreactores, os seus parámetros de control e os factores limitantes do crecemento microbiano.
- Análise das aplicacións da biotecnoloxía na produción de produtos alimentarios (emprego de lévedos e bacterias ácido-lácticas) na obtención de biomasa microbiana, encimas e aditivos alimentarios.



- Caracterización dos alimentos transxénicos e a súa normativa de regulación.
- Identificación dos biosensores como ferramentas tecnolóxicas na seguridade alimentaria e na transformación dos residuos alimentarios.

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.	27	10
2	Fundamentos de bioquímica	Estudo da célula, do metabolismo e dos principios inmediatos a nivel celular e funcional.	2	10
3	Fundamentos de microbioloxía	Microorganismos: organización celular, clasificación, reprodución, crecemento e metabolismo.	3	10
4	Aplicacións da biotecnoloxía na IA. Bebidas alcohólicas	Productos e Procesos que empregan microorganismos e enzimas	14	10
5	Aplicacións da biotecnoloxía na IA. Pan	Productos e Procesos que empregan microorganismos e enzimas	10	10
6	Aplicacións da biotecnoloxía na IA. Lácteos	Productos e Procesos que empregan microorganismos e enzimas	15	10
7	Aplicacións da biotecnoloxía na IA. Productos vexetais	Productos e Procesos que empregan microorganismos e enzimas	15	10
8	Aplicacións da biotecnoloxía na IA. Productos cárnicos	Productos e Procesos que empregan microorganismos e enzimas	15	10
9	Bioreactores. Aplicacións na IA	Fermentadores , biorreactores	3	10
10	Biosensores. Aplicacións na IA	Concepto e aplicacións na IA	3	10

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Formación en empresa.	27



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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Describe as aplicacións da biotecnoloxía na industria alimentaria, e identifica os microorganismos e procesos involucrados.	NO
RA5 - Recoñece os biosensores e outras aplicacións da biotecnoloxía, e valora o seu potencial para asegurar a calidade dos alimentos.	NO

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

Criterios de avaliación
CA4.3 Identifícanse os lévedos inactivos como compoñentes nutricionais e como saborizantes.
CA4.5 Valoráronse as aplicacións da enxeñaría xenética na mellora de bacterias e lévedos utilizados no procesamento de alimentos.
CA4.7 Recoñécéronse os encimas comerciais de orixe microbiana empregados na industria de transformación de alimentos.
CA4.9 Caracterizáronse os alimentos transxénicos e valorouse a súa repercusión sobre a saúde e a nutrición.
CA4.10 Recoñeceuse a normativa que regula a aplicación da biotecnoloxía na industria alimentaria.
CA4.11 Realizouse a planificación, a posta en marcha e o control do proceso de elaboración de alimentos que empregan microorganismos.
CA4.12 Adoptouse unha actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas.
CA5.2 Caracterizáronse as técnicas con biosensores para a detección e a contaxe microbiana nos alimentos.
CA5.5 Caracterizáronse as técnicas de inmunoensaios (RIA, FIA e ELISA) para detectar bacterias, enterotoxinas, micotoxinas, factores antinutricionais, etc.
CA5.6 Identifícanse as técnicas moleculares aplicadas á análise de alimentos e detección de fraudes alimentarias.
CA5.7 Analizouse a aplicación da biotecnoloxía no tratamento dos residuos alimentarios.
CA5.8 Realizáronse análises de alimentos utilizando técnicas moleculares e de inmunoensaio.



4.1.e) Contidos

Contidos
Alimentos transxénicos. Organismos modificados xeneticamente (OMX). Avaliación da seguridade dos novos produtos alimentarios: normativa comunitaria, estatal e autonómica. Actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas. Lévedos alimentarios: produción de cervexa, viño, licores destilados, produtos de panadería, etc. Lévedos inactivos e os seus derivados: aplicacións. Sensores microbianos: aplicacións. Sensores non microbianos: aplicacións. Inmunoensaios: concepto. Técnicas moleculares de análise de alimentos. Reacción en cadea da polimerasa (PCR). Detección de organismos modificados xeneticamente. Biotransformación no tratamento de residuos alimentarios.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Fundamentos de bioquímica	2

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Recoñece os fundamentos da bioquímica en relación coas funcións celulares.	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 Caracterizouse a bioquímica como a ciencia que estuda a natureza química da vida e do metabolismo.
CA1.2 Relacionáronse os carbohidratos, os lípidos e as proteínas coas funcións e as estruturas que desempeñan na célula.
CA1.3 Identifícanse os encimas como catalizadores biolóxicos de alto poder catalítico e especificidade.
CA1.4 Descríbense os ácidos nucleicos como portadores da información xenética e rexedores da síntese proteica.
CA1.5 Identificouse a transcrición, a tradución e a modificación postraducional como fases reguladoras da síntese de proteínas.

4.2.e) Contidos

Contidos
A célula: estrutura e funcións. Bioquímica: metabolismo. Carbohidratos, lípidos e proteínas: clasificación e función celular. Encimas: clasificación, poder catalítico, especificidade e control da actividade encimática. Síntese proteica. Ácidos nucleicos: transcrición e tradución, e os seus controis.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Fundamentos de microbioloxía	3

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Analiza os fundamentos da microbioloxía en relación coa súa aplicación na industria alimentaria.	SI



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

Criterios de avaliación
CA2.1 Analizouse a organización celular da estrutura procariota e eucariota.
CA2.2 Enumeráronse e clasificáronse os microorganismos máis importantes dos procesos biotecnolóxicos en función das súas características.
CA2.3 Describiuse a reprodución dos microorganismos e as súas implicacións na posible transferencia xenética.
CA2.4 Analizouse a cinética de crecemento microbiano e os seus factores limitantes.
CA2.5 Describiuse o metabolismo microbiano atendendo á nutrición, o catabolismo e a respiración dos organismos.
CA2.6 Analizouse o proceso de mellora de cepas e caracterizáronse as técnicas aplicadas.
CA2.7 Valorouse a tecnoloxía do ADN recombinante como metodoloxía de gran potencial na obtención de microorganismos industriais.

4.3.e) Contidos

Contidos
Organización celular.
Microorganismos: clasificación.
Reprodución de microorganismos: transferencia xenética.
Crecemento microbiano: cinéticas de crecemento; factores limitantes que afectan o crecemento.
Metabolismo microbiano: nutrición, catabolismo e fermentación.
Mellora de cepas: mutacións.
Recombinación: conxugación, transformación e transdución en bacterias. Tecnoloxía do ADN recombinante. Vectores plasmídicos.



4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Aplicacións da biotecnoloxía na IA. Bebidas alcohólicas	14

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Describe as aplicacións da biotecnoloxía na industria alimentaria, e identifica os microorganismos e procesos involucrados.	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Identifícaronse os procesos de elaboración de alimentos que empregan microorganismos.
CA4.2 Recoñecéronse os lévedos alimentarios pola súa capacidade fermentadora na industria cervexeira, vitivinícola, de panificación, etc.
CA4.3 Identifícaronse os lévedos inactivos como compoñentes nutricionais e como saborizantes.
CA4.4 Recoñecéronse as bacterias como microorganismos determinantes na elaboración de produtos alimentarios.
CA4.5 Valoráronse as aplicacións da enxeñaría xenética na mellora de bacterias e lévedos utilizados no procesamento de alimentos.
CA4.6 Caracterizouse o proceso de produción de biomasa bacteriana para a obtención de proteína de biomasa microbiana (MBP).
CA4.7 Recoñecéronse os encimas comerciais de orixe microbiana empregados na industria de transformación de alimentos.
CA4.8 Describíronse os procesos biotecnolóxicos de obtención de edulcorantes, saborizantes, polisacáridos, vitaminas, pigmentos, etc.
CA4.9 Caracterizáronse os alimentos transxénicos e valorouse a súa repercusión sobre a saúde e a nutrición.
CA4.10 Recoñeceuse a normativa que regula a aplicación da biotecnoloxía na industria alimentaria.
CA4.11 Realizouse a planificación, a posta en marcha e o control do proceso de elaboración de alimentos que empregan microorganismos.



Criterios de avaliación

CA4.12 Adoptouse unha actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas.

4.4.e) Contidos

Contidos

Procesos e produtos que empregan microorganismos.

0Produción de proteína de biomasa microbiana: proceso.

Produción de encimas: proceso e aplicacións.

Produción de aditivos alimentarios de orixe microbiana: proceso de producións. Polisacáridos, edulcorantes e saborizantes. Produción de vitaminas e pigmentos. Avances.

Encimas comerciais: aplicacións.

Alimentos transxénicos. Organismos modificados xeneticamente (OMX).

Avaliación da seguridade dos novos produtos alimentarios: normativa comunitaria, estatal e autonómica.

Actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas.

Lévedos alimentarios: produción de cervexa, viño, licores destilados, produtos de panadaría, etc.

Lévedos inactivos e os seus derivados: aplicacións.

Bacterias ácido-lácticas: cultivos iniciadores.

Produtos lácteos.

Produtos cárnicos: cultivos iniciadores.

Derivados do peixe: cultivos iniciadores.

Vexetais fermentados. Cultivos iniciadores.

O vinagre e outros ácidos: cítrico, láctico, málico e fumárico.



4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Aplicacións da biotecnoloxía na IA. Pan	10

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Describe as aplicacións da biotecnoloxía na industria alimentaria, e identifica os microorganismos e procesos involucrados.	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Identifícaronse os procesos de elaboración de alimentos que empregan microorganismos.
CA4.2 Recoñecéronse os lévedos alimentarios pola súa capacidade fermentadora na industria cervexeira, vitivinícola, de panificación, etc.
CA4.3 Identifícaronse os lévedos inactivos como compoñentes nutricionais e como saborizantes.
CA4.4 Recoñecéronse as bacterias como microorganismos determinantes na elaboración de produtos alimentarios.
CA4.5 Valoráronse as aplicacións da enxeñaría xenética na mellora de bacterias e lévedos utilizados no procesamento de alimentos.
CA4.6 Caracterizouse o proceso de produción de biomasa bacteriana para a obtención de proteína de biomasa microbiana (MBP).
CA4.7 Recoñecéronse os encimas comerciais de orixe microbiana empregados na industria de transformación de alimentos.
CA4.8 Describíronse os procesos biotecnolóxicos de obtención de edulcorantes, saborizantes, polisacáridos, vitaminas, pigmentos, etc.
CA4.9 Caracterizáronse os alimentos transxénicos e valorouse a súa repercusión sobre a saúde e a nutrición.
CA4.10 Recoñeceuse a normativa que regula a aplicación da biotecnoloxía na industria alimentaria.
CA4.11 Realizouse a planificación, a posta en marcha e o control do proceso de elaboración de alimentos que empregan microorganismos.



Criterios de avaliación

CA4.12 Adoptouse unha actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas.

4.5.e) Contidos

Contidos

Procesos e produtos que empregan microorganismos.

0Produción de proteína de biomasa microbiana: proceso.

Produción de encimas: proceso e aplicacións.

Produción de aditivos alimentarios de orixe microbiana: proceso de producións. Polisacáridos, edulcorantes e saborizantes. Produción de vitaminas e pigmentos. Avances.

Encimas comerciais: aplicacións.

Alimentos transxénicos. Organismos modificados xeneticamente (OMX).

Avaliación da seguridade dos novos produtos alimentarios: normativa comunitaria, estatal e autonómica.

Actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas.

Lévedos alimentarios: produción de cervexa, viño, licores destilados, produtos de panadaría, etc.

Lévedos inactivos e os seus derivados: aplicacións.

Bacterias ácido-lácticas: cultivos iniciadores.

Produtos lácteos.

Produtos cárnicos: cultivos iniciadores.

Derivados do peixe: cultivos iniciadores.

Vexetais fermentados. Cultivos iniciadores.

O vinagre e outros ácidos: cítrico, láctico, málico e fumárico.



4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Aplicacións da biotecnoloxía na IA. Lácteos	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Describe as aplicacións da biotecnoloxía na industria alimentaria, e identifica os microorganismos e procesos involucrados.	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Identifícaronse os procesos de elaboración de alimentos que empregan microorganismos.
CA4.2 Recoñecéronse os lévedos alimentarios pola súa capacidade fermentadora na industria cervexeira, vitivinícola, de panificación, etc.
CA4.3 Identifícaronse os lévedos inactivos como compoñentes nutricionais e como saborizantes.
CA4.4 Recoñecéronse as bacterias como microorganismos determinantes na elaboración de produtos alimentarios.
CA4.5 Valoráronse as aplicacións da enxeñaría xenética na mellora de bacterias e lévedos utilizados no procesamento de alimentos.
CA4.6 Caracterizouse o proceso de produción de biomasa bacteriana para a obtención de proteína de biomasa microbiana (MBP).
CA4.7 Recoñecéronse os encimas comerciais de orixe microbiana empregados na industria de transformación de alimentos.
CA4.8 Descríbense os procesos biotecnolóxicos de obtención de edulcorantes, saborizantes, polisacáridos, vitaminas, pigmentos, etc.
CA4.9 Caracterizáronse os alimentos transxénicos e valorouse a súa repercusión sobre a saúde e a nutrición.
CA4.10 Recoñeceuse a normativa que regula a aplicación da biotecnoloxía na industria alimentaria.
CA4.11 Realizouse a planificación, a posta en marcha e o control do proceso de elaboración de alimentos que empregan microorganismos.



Criterios de avaliación

CA4.12 Adoptouse unha actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas.

4.6.e) Contidos

Contidos

Procesos e produtos que empregan microorganismos.

0Produción de proteína de biomasa microbiana: proceso.

Produción de encimas: proceso e aplicacións.

Produción de aditivos alimentarios de orixe microbiana: proceso de producións. Polisacáridos, edulcorantes e saborizantes. Produción de vitaminas e pigmentos. Avances.

Encimas comerciais: aplicacións.

Alimentos transxénicos. Organismos modificados xeneticamente (OMX).

Avaliación da seguridade dos novos produtos alimentarios: normativa comunitaria, estatal e autonómica.

Actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas.

Lévedos alimentarios: produción de cervexa, viño, licores destilados, produtos de panadaría, etc.

Lévedos inactivos e os seus derivados: aplicacións.

Bacterias ácido-lácticas: cultivos iniciadores.

Produtos lácteos.

Produtos cárnicos: cultivos iniciadores.

Derivados do peixe: cultivos iniciadores.

Vexetais fermentados. Cultivos iniciadores.

O vinagre e outros ácidos: cítrico, láctico, málico e fumárico.



4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Aplicacións da biotecnoloxía na IA. Productos vexetais	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Describe as aplicacións da biotecnoloxía na industria alimentaria, e identifica os microorganismos e procesos involucrados.	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Identifícaronse os procesos de elaboración de alimentos que empregan microorganismos.
CA4.2 Recoñecéronse os lévedos alimentarios pola súa capacidade fermentadora na industria cervexeira, vitivinícola, de panificación, etc.
CA4.3 Identifícaronse os lévedos inactivos como compoñentes nutricionais e como saborizantes.
CA4.4 Recoñecéronse as bacterias como microorganismos determinantes na elaboración de produtos alimentarios.
CA4.5 Valoráronse as aplicacións da enxeñaría xenética na mellora de bacterias e lévedos utilizados no procesamento de alimentos.
CA4.6 Caracterizouse o proceso de produción de biomasa bacteriana para a obtención de proteína de biomasa microbiana (MBP).
CA4.7 Recoñecéronse os encimas comerciais de orixe microbiana empregados na industria de transformación de alimentos.
CA4.8 Describíronse os procesos biotecnolóxicos de obtención de edulcorantes, saborizantes, polisacáridos, vitaminas, pigmentos, etc.
CA4.9 Caracterizáronse os alimentos transxénicos e valorouse a súa repercusión sobre a saúde e a nutrición.
CA4.10 Recoñeceuse a normativa que regula a aplicación da biotecnoloxía na industria alimentaria.
CA4.11 Realizouse a planificación, a posta en marcha e o control do proceso de elaboración de alimentos que empregan microorganismos.



Criterios de avaliación

CA4.12 Adoptouse unha actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas.

4.7.e) Contidos

Contidos

Procesos e produtos que empregan microorganismos.

0Produción de proteína de biomasa microbiana: proceso.

Produción de encimas: proceso e aplicacións.

Produción de aditivos alimentarios de orixe microbiana: proceso de producións. Polisacáridos, edulcorantes e saborizantes. Produción de vitaminas e pigmentos. Avances.

Encimas comerciais: aplicacións.

Alimentos transxénicos. Organismos modificados xeneticamente (OMX).

Avaliación da seguridade dos novos produtos alimentarios: normativa comunitaria, estatal e autonómica.

Actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas.

Lévedos alimentarios: produción de cervexa, viño, licores destilados, produtos de panadaría, etc.

Lévedos inactivos e os seus derivados: aplicacións.

Bacterias ácido-lácticas: cultivos iniciadores.

Produtos lácteos.

Produtos cárnicos: cultivos iniciadores.

Derivados do peixe: cultivos iniciadores.

Vexetais fermentados. Cultivos iniciadores.

O vinagre e outros ácidos: cítrico, láctico, málico e fumárico.



4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Aplicacións da biotecnoloxía na IA. Productos cármicos	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA4 - Describe as aplicacións da biotecnoloxía na industria alimentaria, e identifica os microorganismos e procesos involucrados.	SI

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

Criterios de avaliación
CA4.1 Identifícaronse os procesos de elaboración de alimentos que empregan microorganismos.
CA4.2 Recoñecéronse os lévedos alimentarios pola súa capacidade fermentadora na industria cervexeira, vitivinícola, de panificación, etc.
CA4.3 Identifícaronse os lévedos inactivos como compoñentes nutricionais e como saborizantes.
CA4.4 Recoñecéronse as bacterias como microorganismos determinantes na elaboración de produtos alimentarios.
CA4.5 Valoráronse as aplicacións da enxeñaría xenética na mellora de bacterias e lévedos utilizados no procesamento de alimentos.
CA4.6 Caracterizouse o proceso de produción de biomasa bacteriana para a obtención de proteína de biomasa microbiana (MBP).
CA4.7 Recoñecéronse os encimas comerciais de orixe microbiana empregados na industria de transformación de alimentos.
CA4.8 Describíronse os procesos biotecnolóxicos de obtención de edulcorantes, saborizantes, polisacáridos, vitaminas, pigmentos, etc.
CA4.9 Caracterizáronse os alimentos transxénicos e valorouse a súa repercusión sobre a saúde e a nutrición.
CA4.10 Recoñeceuse a normativa que regula a aplicación da biotecnoloxía na industria alimentaria.
CA4.11 Realizouse a planificación, a posta en marcha e o control do proceso de elaboración de alimentos que empregan microorganismos.



Criterios de avaliación

CA4.12 Adoptouse unha actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas.

4.8.e) Contidos

Contidos

Procesos e produtos que empregan microorganismos.

0Produción de proteína de biomasa microbiana: proceso.

Produción de encimas: proceso e aplicacións.

Produción de aditivos alimentarios de orixe microbiana: proceso de producións. Polisacáridos, edulcorantes e saborizantes. Produción de vitaminas e pigmentos. Avances.

Encimas comerciais: aplicacións.

Alimentos transxénicos. Organismos modificados xeneticamente (OMX).

Avaliación da seguridade dos novos produtos alimentarios: normativa comunitaria, estatal e autonómica.

Actitude aberta e crítica ante as novas tendencias e aplicacións biotecnolóxicas.

Lévedos alimentarios: produción de cervexa, viño, licores destilados, produtos de panadaría, etc.

Lévedos inactivos e os seus derivados: aplicacións.

Bacterias ácido-lácticas: cultivos iniciadores.

Produtos lácteos.

Produtos cárnicos: cultivos iniciadores.

Derivados do peixe: cultivos iniciadores.

Vexetais fermentados. Cultivos iniciadores.

O vinagre e outros ácidos: cítrico, láctico, málico e fumárico.



4.9.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
9	Bioreactores. Aplicacións na IA	3

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA3 - Caracteriza os biorreactores en relación coas súas aplicacións biotecnolóxicas na industria alimentaria.	SI

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 Recoñeceuse o deseño dun biorreactor e definíronse as operacións, os requisitos, os subprodutos e os efluentes do proceso.
CA3.2 Clasifícanse os biorreactores.
CA3.3 Identifícase o concepto de transferencia de masa como factor crítico no funcionamento dun biorreactor.
CA3.4 Recoñécense os procesos de transferencia de calor nos biorreactores e a súa influencia no desenvolvemento do proceso.
CA3.5 Determináronse os diagramas de fluxo para a recuperación do produto desexado.
CA3.6 Recoñécense os puntos clave de mellora dos procesos de fermentación industrial.
CA3.7 Realízase a planificación, a posta en marcha e o control do proceso de biorreacción.

4.9.e) Contidos

Contidos
Fermentadores e biorreactores: características e parámetros de control.
Clasificación.
Transferencia de masa: balance. Transferencia de oxíxeno.



Contidos
Transferencia de calor: balance e factores.
Recuperación de produtos: diagrama do proceso. Aplicacións.
Control do proceso de biorreacción: determinacións físicas, químicas e medidas biolóxicas.

4.10.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
10	Biosensores. Aplicacións na IA	3

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA5 - Recoñece os biosensores e outras aplicacións da biotecnoloxía, e valora o seu potencial para asegurar a calidade dos alimentos.	SI

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

Criterios de avaliación
CA5.1 Valoráronse as aplicacións biotecnolóxicas dos biosensores.
CA5.2 Caracterizáronse as técnicas con biosensores para a detección e a contaxe microbiana nos alimentos.
CA5.3 Descríbironse as técnicas e a configuración básica dos biosensores que non utilizan ADN.
CA5.4 Analizáronse as técnicas que utilizan secuencias de ácido nucleico para a detección de células microbianas, virus ou mostras biolóxicas nos alimentos.
CA5.5 Caracterizáronse as técnicas de inmunoensaos (RIA, FIA e ELISA) para detectar bacterias, enterotoxinas, micotoxinas, factores antinutricionais, etc.
CA5.6 Identificáronse as técnicas moleculares aplicadas á análise de alimentos e detección de fraudes alimentarias.
CA5.7 Analizouse a aplicación da biotecnoloxía no tratamento dos residuos alimentarios.
CA5.8 Realizáronse análises de alimentos utilizando técnicas moleculares e de inmunoensaio.



4.10.e) Contidos

Contidos
Biosensores: concepto e aplicacións.
Sensores microbianos: aplicacións.
Sensores non microbianos: aplicacións.
Biosensores que non utilizan ADN: técnicas e configuración básica.
Sondas de ADN: técnicas.
Inmunoensaíos: concepto.
Técnicas moleculares de análise de alimentos. Reacción en cadea da polimerasa (PCR).
Detección de organismos modificados xeneticamente.

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

Os mínimos esixibles para cada unha das unidades didácticas xa quedaron detallados no apartado 4c) desta programación.

Os criterios de cualificación que se aplicarán terán en conta os seguintes elementos avaliábeis:

- EXAMES E PROBAS ESCRITAS: 70% da cualificación

- Baremación dos contidos e observacións: Estas probas escritas incluírán preguntas de desenvolvemento, tipo test (respostas alternativas ou verdadeiro/falso) ou casos prácticos relativos ao temario impartido en cada avaliación. Esta nota dividirase entre o número de exames que se propoñan para cada avaliación. É obrigatorio presentarse a tódalas probas escritas e nas datas marcadas a tal efecto. Os alumnos deberán demostrar o dominio das normas de ortografía e gramática. Para acadar o aprobado na avaliación a nota mínima de cada unha das probas escritas será de 5 puntos (valorada sobre un total de 10). En caso de non acadar tal puntuación no se fará a media e no boletín figurará a nota acadada na proba escrita.

Aquel alumn@ que empregue obxectos, materiais ou actitudes non autorizadas polo profesorado durante a realización de algunha proba de avaliación terá que abandonar o exame e obterá unha calificación de 1.

- TRABALLOS E EXERCICIOS: 30% da cualificación



- Baremación dos contidos e observacións: Estes traballos, exercicios e prácticas estarán relacionados coa materia impartida durante a avaliación. A entrega dos mesmos é obrigatoria na data marcada a tal efecto. A nota cualifica, non só o resultado final (contido e formato do documento a entregar), senón tamén o prantexamento e o procedemento de elaboración dos traballos, exercicios e prácticas. Neste senso, considerarase avaliable:

-A proactividade, a participación activa e a actitude motivadora que implique a participación nas tarefas realizadas, como axente activo do proceso de aprendizaxe.

-A capacidade autocrítica do alumnado nas situacións que así o requiran, sendo este o primeiro paso na asunción das responsabilidades.

-O traballo en equipo responsabilizándose da consecución dos obxectivos asignados (individualmente ou en grupo), respectando o traballo e as ideas dos demais; participando activamente na organización e desenvolvemento das tarefas colectivas, cooperando na superación das dificultades que se presenten.

A nota de todas as probas realizadas na avaliación calcularase coa media aritmética de todas as que se realizaron na avaliación.

No caso de que non se realicen eses exercicios ou prácticas, este apartado acumularase coa puntuación da/s proba/s escrita/s

Cálculo da nota final da avaliación:

- A nota final da avaliación será a suma dos apartados anteriores, tendo en conta á hora do redondeo as anotacións feitas no caderno do profesor.

- Para considerar aprobada unha avaliación, a nota mínima da mesma deberá ser un 5. As notas expresaranse en unidades enteiras, realizando un redondeo matemático.

- Para acadar unha avaliación positiva no módulo, o alumno terá que superar tódalas avaliacións. A nota final do módulo será o resultado da media das tres avaliacións, debendo ser esta como mínimo un 5 para poder considerar aprobado o módulo. No caso de que tivera que recuperar unha parte, a puntuación acadada nesta proba de recuperación fará media co resto das partes xa aprobadas a efectos do cálculo da nota final do módulo.

- En tódolos procesos e criterios de avaliación os alumnos deberán demostra-lo dominio das normas de ortografía e gramática, considerándose como unha ferramenta básica na formación do alumnado.

- Aqueles alumnos que non superen os mínimos esixidos nalgunha das avaliacións, terán que recuperar a parte correspondente durante o período de recuperación establecido no mes de xuño.

- Aqueles alumnos que non superen o módulo realizarán as actividades de recuperación que se indican no Apartado 6a) desta programación.

Conforme ao que establece a Resolución do 10 de xullo de 2024 onde se ditan instrucións para o desenvolvemento das ensinanzas de formación profesional para o curso 2024-2025 o alumnado que curse un ciclo formativo na modalidade dual do réxime para as persoas adultas será excluído do proxecto de dual durante o período de formación no centro educativo por faltas repetidas de asistencia e/ou puntualidade non xustificadas que poidan derivar nunha falta de aproveitamento das ensinanzas tanto no centro educativo como posteriormente na empresa.

Para a determinación desta falta de aproveitamento, teranse en conta as seguintes directrices e considerando que a duración do módulo se refire ás horas impartidas no centro educativo:

-Cando se alcance o 6% de faltas non xustificadas, o alumnado será notificado da súa situación de risco de exclusión por falta de aproveitamento mediante o envío dun apercibimento que será comunicado ao alumnado segundo o modelo establecido polo centro.

-Cando se alcance o 10% de faltas non xustificadas o alumnado será notificado da situación de exclusión do proxecto de formación dual, que soamente será efectivo, tras otorgarlle un trámite de audiencia onde (o



alumnado) poderá alegar o pertinente para a súa non exclusión.

O profesorado poderá non permitir a realización de determinadas actividades ao alumnado que esté apercibido por risco de exclusión sempre que poida implicar un risco para sí mesmo, para o resto do alumnado, para os equipos ou as instalacións do centro.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Caso de non superar a avaliación continuada, os alumnos disporán dunha proba teórico-práctica (exame final) en setembro, que recolla o contido de tódalas unidades didácticas. O alumno deberá sacar a lo menos un cinco para superar o módulo.

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

Conforme ao que establece a Resolución do 10 de xullo de 2024 onde se ditan instrucións para o desenvolvemento das ensinanzas de formación profesional para o curso 2024-2025 o alumnado que curse un ciclo formativo na modalidade dual do réxime para as persoas adultas será excluído do proxecto de dual durante o período de formación no centro educativo por faltas repetidas de asistencia e/ou puntualidade non xustificadas que poidan derivar nunha falta de aproveitamento das ensinanzas tanto no centro educativo como posteriormente na empresa.

Para a determinación desta falta de aproveitamento, teranse en conta as seguintes directrices e considerando que a duración do módulo se refire ás horas impartidas no centro educativo:

¿ Cando se alcance o 6% de faltas non xustificadas, o alumnado será notificado da súa situación de risco de exclusión por falta de aproveitamento mediante o envío dun apercibimento que será comunicado ao alumnado segundo o modelo establecido polo centro.

¿ Cando se alcance o 10% de faltas non xustificadas o alumnado será notificado da situación de exclusión do proxecto de formación dual, que soamente será efectivo, tras otorgarlle un trámite de audiencia onde (o alumnado) poderá alegar o pertinente para a súa non exclusión.

O profesorado poderá non permitir a realización de determinadas actividades ao alumnado que esté apercibido por risco de exclusión sempre que poida implicar un risco para sí mesmo, para o resto do alumnado, para os equipos ou as instalacións do centro.



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

Farase un seguimento mensual da programación utilizando a opción que para elo está habilitada nesta plataforma.

Ao final de curso, valórase a consecución desta programación, facéndose referencia á mesma na memoria de final de curso e téndose en conta para a elaboración da programación do seguinte ano, en canto a:

-Obxectivos conseguidos

-Contidos acadados

-Cambios en lexislación que poden afectar o módulo

-% de alumnos que superan o módulo

-Ao rematar o curso proporase un cuestionario (anónimo) aos alumnos para que valoren o módulo. O resultado de tal cuestionario aparecerá na memoria de final de curso, e será tido en conta na elaboración da programación do seguinte ano. Preguntarase sobre:

-Dificultades encontradas

-Qué cambiaría do módulo

-Qué aprendeu no módulo

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Ao comezo das actividades do curso académico, o equipo docente realizará unha sesión de avaliación inicial do alumnado, que terá por obxecto coñecer as características e a formación previa de cada alumno e de cada alumna, así como as súas capacidades. Así mesmo, deberá servir para orientar e situar o alumnado en relación co perfil profesional correspondente.

Nesta sesión, o profesor ou a profesora que se encarguen da titoría darán a información dispoñible sobre as características xerais do grupo ou sobre as circunstancias especificamente académicas ou persoais, con incidencia educativa, de cantos alumnos e alumnas o compoñan.

Para este fin, o alumnado deberá realizar unha proba escrita xeral que será valorada polo titor, ademáis farase unha avaliación inicial de coñecementos previos relacionados co módulo (para demostrar os coñecementos que ten en relación co devandito módulo), e entregará ao titor unha ficha cos datos persoais, especialmente indicando a formación previa (bacharelato, outro ciclo formativo, universidade).

Na avaliación inicial de curso valorarase aqueles alumnos que podan ter dificultades e aqueles outros que podan ter vantaxe.



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

Para aqueles alumnos que podan ter dificultades incidirase na súa formación e facilitaráselles cuestións para que resolvan nun ambiente máis persoal.

Para aqueles alumnos que podan ter vantaxe proporánselle cuestións máis avanzadas e complementarias as xa feitas por todos que non serán avaliadas nos exames teórico-prácticos.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

O estudo da materia do presente módulo non pode ser entendida sen ter en conta a transmisión de valores democráticos, de igualdade, de respecto aos demais e a outras culturas, idiomas, orixes, etc., de tolerancia, da resolución dos conflitos mediante o diálogo.

Deste xeito, a materia contribuirá á fomentar a convivencia no centro, partindo de:

- Fomentar o respecto cara outras culturas desenvolvendo a curiosidade polo coñecemento doutros pobos.
- Apreciar a diversidade étnica e cultural das persoas e dos estados valorando a convivencia pacífica entre os pobos.
- Apreciar a diversidade étnica e cultural dos estados plurinacionais.
- Fomentar o respecto ás ideas e desenvolver hábitos de tolerancia, respecto e diálogo para resolver os conflitos.
- Desenvolver hábitos e prácticas democráticas e valorar negativamente o recurso á violencia.
- Valorar negativamente os extremismos políticos.
- Rexeitar a discriminación racial e fomentar a igualdade dos seres humanos.
- Contribuír ao labor de concienciación sobre a importancia dunha axeitada convivencia escolar que permita unha mellor relación ensino-aprendizaxe.
- Detectar o antes posible conflitos que poidan xurdir nas aulas para resolvelos dun xeito pacífico.
- Motivar ao alumnado para que comece a interiorización da cultura do diálogo e a mediación.
- Fomentar o respecto entre todos os membros da comunidade educativa.
- Fomentar a realización de actividades que potencien o respecto á diversidade.



9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Visitas a empresas.

Xornada de divulgación (organización da produción)