

1. Identificación da programación
Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2022/2023

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
MP0070	Ensaio microbiolóxicos	2022/2023	5	160	160

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	NURIA FERNÁNDEZ HERMIDA
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

Os alumnos do Ciclo superior de Laboratorio de Análise e Control de Calidade exercerán a súa actividade en empresas ou laboratorios de distintos sectores onde cumpra realizar ensaios físicos e fisicoquímicos, e análises químicas e instrumentais en materias e en produtos orientados ao control de calidade e á investigación, así como naqueles en que sexa preciso realizar probas microbiolóxicas e biotecnolóxicas en áreas ambientais ou de alimentación, entre outras.

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

- Analista de laboratorios de titularidade pública ou privada.
- Analista de laboratorio químico.
- Analista de laboratorio microbiolóxico.
- Analista de laboratorio de materiais.
- Analista de laboratorio de industrias agroalimentarias.
- Analista de laboratorio de industrias transformadoras.
- Analista de centros de formación, investigación e desenvolvemento.
- Analista microbiolóxico/a de industrias alimentarias, empresas ambientais e industrias biotecnolóxicas.
- Analista microbiolóxico/a de augas potables e residuais.
- Analistas de control microbiolóxico da industria farmacéutica.
- Analista de materias primas e acabamentos.
- Técnico/a de laboratorio de química industrial.
- Técnico/a en control de calidade en industrias de manufacturas diversas.
- Técnico/a de ensaios de produtos de fabricación mecánica.
- Técnico/a de ensaios de materiais de construción.

No entorno produtivo do contorno de Santiago de Compostela, donde se sitúa este centro de formación, existen un número importante de empresas do sector primario (lácteo, vitivinícola, piscícola, cárnico, acuícola, etc) nas que se realiza control de calidade dos produtos que fabrican. Por outra banda estamos nunha zona onde existen laboratorios de investigación punteiros relacionados coa USC e con unha importante infraestrutura hospitalaria e médica, na que se demandan cada vez máis traballadores preparados para levar a cabo análises de todo tipo. Segundo o Decreto 221/2008 do 25 de setembro polo que se establece o currículo do Ciclo Superior de Laboratorio de Análise e Control de Calidade, recóllese como competencia xeral do mesmo a de organizar e coordinar as actividades do laboratorio e o plan de mostraxe, realizando todo tipo de ensaios en análises sobre materias e produtos en proceso e acabados, orientados á investigación e ao control de calidade, así como interpretar os resultados obtidos, actuando baixo normas de boas prácticas de laboratorio.

Para conseguir acadar esta competencia xeral é preciso conseguir o dominio dunha serie de competencias profesionais, persoais e sociais; das que este módulo da cobertura as seguintes:

- a) Determinar a técnica analítica máis axeitada para o tipo de produto, interpretando a documentación específica.
- b) Preparar e manter nas condicións establecidas os materiais e os equipamentos necesarios para a determinación analítica da mostra.
- c) Organizar o plan de mostraxe e realizar a toma de mostra aplicando normas vixentes establecidas.
- d) Preparar a mostra previamente á análise mediante as operacións básicas de laboratorio, e adecuala á técnica que se vaia utilizar.
- e) Realizar ensaios e análises para caracterizar as propiedades microbiolóxicas dun produto, actuando baixo normas de competencia técnica e de seguridade laboral e ambiental.
- f) Avaliar os datos obtidos da análise, redactar os informes técnicos correspondentes e rexistrarlos nos soportes establecidos.
- g) Asegurar o cumprimento de normas e medidas de protección ambiental e prevención de riscos laborais en todas as actividades que se realizan no laboratorio.

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	A microbioloxía e os microorganismos	Unidade de introdución á microbioloxía e aos microorganismos	7	10
2	O laboratorio de microbioloxía	Analízanse as especificidades dun laboratorio de microbioloxía ao través dos riscos neste tipo de laboratorios, do material específico, etc.	8	10
3	Técnicas básicas en microbioloxía	Analízanse as técnicas básicas no laboratorio de microbioloxía: limpeza, esterilización, asepsia, preparación de medios, cultivo e sementa de microorganismos	32	15
4	Microscopía e tinguiduras. Morfoloxía microscópica.	Descríbese o microscopio, as súas partes e o seu funcionamento. Utilízase o mesmo para a observación de mostras mediante diferentes técnicas de observación e tinguidura.	25	15
5	Métodos de recuento de microorganismos	Utilízanse as diferentes técnicas de recuento microbiano.	18	10
6	Métodos de identificación e sensibilidade	Descríbense e realízanse probas de identificación bioquímica, así coma as de resistencia e sensibilidade aos antibióticos	25	10
7	Análise microbiolóxica de aire e superficies	Realízanse análises microbiolóxicas de aire, superficies e manipuladores.	15	10
8	Análise microbiolóxica de augas.	Realízanse análises microbiolóxicas de augas	15	10
9	Análise microbiolóxica de alimentos.	Realízanse análises de distintos tipos de alimentos seguindo protocolos establecidos.	15	10

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	A microbioloxía e os microorganismos	7

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara mostras e medios de cultivo, e relaciónaos coa técnica de análise microbiolóxica.	NO
RA3 - Efectúa ensaios microbiolóxicos aplicando as técnicas analíticas correspondentes.	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 Clasifícanse os microorganismos en familias en función das súas características.
CA3.9 Relacionáronse as bacterias patóxenas co tipo de toxina e as doenzas que poidan producir.

4.1.e) Contidos

Contidos
Clasificación e características dos microorganismos.
Mareas vermellas. Variacións na poboación de dinoflaxelados. Doenzas que produce a súa ingestión.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	O laboratorio de microbioloxía	8

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA2 - Prepara os equipamentos, e identifica os seus compoñentes e o seu funcionamento.	NO

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

Criterios de avaliación
CA2.1 Identifícouse o material e os equipamentos propios dun laboratorio de microbioloxía.
CA2.6 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.

4.2.e) Contidos

Contidos
Laboratorio de microbioloxía: características máis importantes.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios microbiolóxicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Técnicas básicas en microbioloxía	32

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara mostras e medios de cultivo, e relaciónaos coa técnica de análise microbiolóxica.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, e identifica os seus compoñentes e o seu funcionamento.	NO
RA3 - Efectúa ensaios microbiolóxicos aplicando as técnicas analíticas correspondentes.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.2 Clasifícanse os medios de cultivo e describíronse as súas propiedades.
CA1.3 Identifícanse as condicións de asepsia e esterilización para seguir no proceso de análise.
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.
CA1.5 Efectuáronse as dilucións necesarias segundo a carga microbiana esperada na mostra.
CA1.6 Preparáronse apropiadamente os medios de cultivo e o material para a súa esterilización en autoclave, e efectuouse o control de esterilidade.
CA1.6.1 Preparáronse axeitadamente os medios de cultivo e o material
CA1.6.2 Realizouse a esterilización en autoclave e efectuouse o control de esterilidade
CA1.7 Utilizáronse os equipamentos de protección individual e colectiva para previr riscos asociados ao traballo en microbioloxía.
CA1.8 Esterilizáronse os residuos para a súa posterior eliminación.
CA2.2 Descríbonse os compoñentes e os principios de funcionamento dos equipamentos.
CA2.3 Realizáronse as operacións de limpeza e mantemento necesarias para o seu correcto funcionamento.
CA2.5 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.
CA3.5 Aplicáronse técnicas de sementeira e illamento, e incubáronse as mostras sementadas, considerando os parámetros de incubación acaídos para o tipo de microorganismo.
CA3.5.1 Tomáronse en consideración os parámetros de incubación necesarios para o tipo de microorganismo
CA3.5.2 Descríbonse as técnicas de sementeira e illamento
CA3.5.3 Aplicáronse técnicas de sementeira e illamento necesarios para o tipo de microorganismo
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.

4.3.e) Contidos

Contidos
Manipulación de mostras e material de microbioloxía.
Métodos de descontaminación e controis de esterilidade.
Clasificación, selección e preparación de medios de cultivo.
Preparación da mostra.
Esterilización e preparación de medios.
Valoración da importancia das normas de seguridade biolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Posta en funcionamento dos equipamentos.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Condições de asepsia na análise microbiolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Técnicas de sementeira: inoculación e illamento.
Medre e incubación de microorganismos.

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Microscopía e tinguiduras. Morfoloxía microscópica.	25

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara mostras e medios de cultivo, e relaciónaos coa técnica de análise microbiolóxica.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, e identifica os seus compoñentes e o seu funcionamento.	SI
RA3 - Efectúa ensaios microbiolóxicos aplicando as técnicas analíticas correspondentes.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.7 Utilizáronse os equipamentos de protección individual e colectiva para previr riscos asociados ao traballo en microbioloxía.
CA1.8 Esterilizáronse os residuos para a súa posterior eliminación.
CA2.1 Identificouse o material e os equipamentos propios dun laboratorio de microbioloxía.
CA2.2 Descríbóronse os compoñentes e os principios de funcionamento dos equipamentos.
CA2.3 Realizáronse as operacións de limpeza e mantemento necesarias para o seu correcto funcionamento.
CA2.4 Calibrouse o equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.
CA2.5 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.
CA2.6 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.
CA3.1 Descríbóronse os tipos e as características dos microscopios.
CA3.2 Descríbóronse as técnicas de tinguidura e observación.
CA3.3 Observáronse preparacións microscópicas para o estudo e a tipificación microbiolóxicos.
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.
CA4.5 Expresouse o resultado empregando a notación correcta.
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.

4.4.e) Contidos

Contidos
Manipulación de mostras e material de microbioloxía.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Materiais e aparellos do laboratorio de microbioloxía.
Posta en funcionamento dos equipamentos.
Mantemento básico.
Regulación de parámetros e calibraxe de equipamentos.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios microbiolóxicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
Fundamento e manexo do microscopio.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Condições de asepsia na análise microbiolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Exame microscópico: observación de microorganismos vivos e tinguidos.
Interpretación dos resultados.
Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Métodos de recuento de microorganismos	18

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara mostras e medios de cultivo, e relaciónaos coa técnica de análise microbiolóxica.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, e identifica os seus compoñentes e o seu funcionamento.	NO
RA3 - Efectúa ensaios microbiolóxicos aplicando as técnicas analíticas correspondentes.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.
CA1.5 Efectuáronse as dilucións necesarias segundo a carga microbiana esperada na mostra.
CA2.2 Descríbense os compoñentes e os principios de funcionamento dos equipamentos.
CA2.3 Realizáronse as operacións de limpeza e mantemento necesarias para o seu correcto funcionamento.
CA2.4 Calíbrase o equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.
CA2.5 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.
CA2.6 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.
CA3.4 Descríbense as etapas de execución do ensaio e caracterízanse os tipos de recuento.
CA3.4.1 Descríbense as etapas de execución do ensaio
CA3.4.2 Caracterízanse os tipos de recuento.
CA3.6 Aplicáronse técnicas de recuento tendo en conta a carga microbiolóxica esperada.
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.
CA4.1 CA4.1. Executáronse os cálculos para obter o recuento microbiano.
CA4.3 Interpretáronse correctamente as táboas de número máis probable.
CA4.4 Representáronse curvas de calibraxe para recuento.
CA4.5 Expresouse o resultado empregando a notación correcta.

Criterios de avaliación
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.

4.5.e) Contidos

Contidos
<p>Manipulación de mostras e material de microbioloxía.</p> <p>Valoración da importancia das normas de seguridade biolóxica.</p> <p>Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.</p> <p>Tratamento dos residuos para a súa eliminación.</p> <p>Regulación de parámetros e calibraxe de equipamentos.</p> <p>Riscos asociados aos equipamentos de ensaios microbiolóxicos.</p> <p>Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.</p> <p>Tratamento dos residuos para a súa eliminación.</p> <p>Condicións de asepsia na análise microbiolóxica.</p> <p>Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.</p> <p>Medre e incubación de microorganismos.</p> <p>Técnicas de recuento de microorganismos.</p> <p>Confidencialidade no tratamento dos resultados.</p> <p>Rexistro de datos.</p> <p>Representación de curvas de calibraxe.</p> <p>Cálculo dos resultados.</p> <p>Aseguramento da trazabilidade.</p> <p>Interpretación dos resultados.</p> <p>Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.</p>

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Métodos de identificación e sensibilidade	25

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara mostras e medios de cultivo, e relaciónaos coa técnica de análise microbiolóxica.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, e identifica os seus compoñentes e o seu funcionamento.	NO
RA3 - Efectúa ensaios microbiolóxicos aplicando as técnicas analíticas correspondentes.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.
CA1.7 Utilizáronse os equipamentos de protección individual e colectiva para previr riscos asociados ao traballo en microbioloxía.
CA1.8 Esterilizáronse os residuos para a súa posterior eliminación.
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.
CA3.7 Aplicáronse probas de identificación e caracterización bacteriana.
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.
CA4.2 Utilizáronse bases de datos informatizadas para a identificación bacteriana.
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.

4.6.e) Contidos

Contidos
Manipulación de mostras e material de microbioloxía.
Valoración da importancia das normas de seguridade biolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios microbiolóxicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.

Contidos

Condições de asepsia na análise microbiolóxica.

Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.

Medre e incubación de microorganismos.

Determinación da sensibilidade dun microorganismo a axentes antimicrobianos: antibiograma.

Probas de identificación bacteriana.

Confidencialidade no tratamento dos resultados.

Bases de datos informatizadas para a identificación de microorganismos.

Aseguramento da trazabilidade.

Interpretación dos resultados.

Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Análise microbiolóxica de aire e superficies	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara mostras e medios de cultivo, e relaciónaos coa técnica de análise microbiolóxica.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, e identifica os seus compoñentes e o seu funcionamento.	NO
RA3 - Efectúa ensaios microbiolóxicos aplicando as técnicas analíticas correspondentes.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.
CA1.5 Efectuáronse as dilucións necesarias segundo a carga microbiana esperada na mostra.
CA1.6 Preparáronse apropiadamente os medios de cultivo e o material para a súa esterilización en autoclave, e efectuouse o control de esterilidade.
CA1.6.1 Preparáronse axeitadamente os medios de cultivo e o material
CA1.6.2 Realizouse a esterilización en autoclave e efectuouse o control de esterilidade
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.
CA3.5 Aplicáronse técnicas de sementeira e illamento, e incubáronse as mostras sementadas, considerando os parámetros de incubación acaídos para o tipo de microorganismo.
CA3.7 Aplicáronse probas de identificación e caracterización bacteriana.
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.
CA3.10 Utilizáronse as bacterias como marcadores de calidade sanitaria.
CA4.1 CA4.1. Executáronse os cálculos para obter o reconto microbiano.
CA4.2 Utilizáronse bases de datos informatizadas para a identificación bacteriana.
CA4.4 Representáronse curvas de calibraxe para reconto.
CA4.5 Expresouse o resultado empregando a notación correcta.
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.
CA4.7 Consultouse a normativa aplicable e determinouse se a substancia analizada cumpre a normativa e os criterios microbiolóxicos de referencia.
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.

Criterios de avaliación
CA4.9 Interpretáronse correctamente as variables asociadas a un programa de mostraxe de dúas ou tres clases.
CA4.10 Considerouse a importancia de asegurar a trazabilidade en todo o proceso.

4.7.e) Contidos

Contidos
Manipulación de mostras e material de microbioloxía.
Métodos de descontaminación e controis de esterilidade.
Clasificación, selección e preparación de medios de cultivo.
Preparación da mostra.
Esterilización e preparación de medios.
Valoración da importancia das normas de seguridade biolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios microbiolóxicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
0 Métodos de identificación de mostras microbiolóxicas.
Microbioloxía de mostras atmosféricas. Técnicas para a análise microbiolóxica do aire e de superficies.
Probas microbiolóxicas de contaminación ambiental, biotoxicidade, biodeterioración, biodegradación e biorremediación.
Ensaos mediante técnicas microbiolóxicas rápidas.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Condições de asepsia na análise microbiolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Medre e incubación de microorganismos.
Técnicas de recuento de microorganismos.
Probas de identificación bacteriana.
Microorganismos marcadores (indicadores e índices).
Toma de mostras líquidas e sólidas. Mostraxe de superficies.
Normativa básica aplicada á análise microbiolóxica.
0 Confidencialidade no tratamento dos resultados.
Criterios microbiolóxicos de referencia.
Bases de datos informatizadas para a identificación de microorganismos.
Rexistro de datos.

Contidos

Representación de curvas de calibraxe.

Cálculo dos resultados.

Aseguramento da trazabilidade.

Interpretación dos resultados.

Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Análise microbiolóxica de augas.	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara mostras e medios de cultivo, e relaciónaos coa técnica de análise microbiolóxica.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, e identifica os seus compoñentes e o seu funcionamento.	NO
RA3 - Efectúa ensaios microbiolóxicos aplicando as técnicas analíticas correspondentes.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.
CA1.5 Efectuáronse as dilucións necesarias segundo a carga microbiana esperada na mostra.
CA1.6 Preparáronse apropiadamente os medios de cultivo e o material para a súa esterilización en autoclave, e efectuouse o control de esterilidade.
CA1.6.1 Preparáronse axeitadamente os medios de cultivo e o material
CA1.6.2 Realizouse a esterilización en autoclave e efectuouse o control de esterilidade
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.
CA3.5 Aplicáronse técnicas de sementeira e illamento, e incubáronse as mostras sementadas, considerando os parámetros de incubación acaídos para o tipo de microorganismo.
CA3.7 Aplicáronse probas de identificación e caracterización bacteriana.
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.
CA3.10 Utilizáronse as bacterias como marcadores de calidade sanitaria.
CA4.1 CA4.1. Executáronse os cálculos para obter o reconto microbiano.
CA4.2 Utilizáronse bases de datos informatizadas para a identificación bacteriana.
CA4.4 Representáronse curvas de calibraxe para reconto.
CA4.5 Expresouse o resultado empregando a notación correcta.
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.
CA4.7 Consultouse a normativa aplicable e determinouse se a substancia analizada cumpre a normativa e os criterios microbiolóxicos de referencia.
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.

Criterios de avaliación
CA4.9 Interpretáronse correctamente as variables asociadas a un programa de mostraxe de dúas ou tres clases.
CA4.10 Considerouse a importancia de asegurar a trazabilidade en todo o proceso.

4.8.e) Contidos

Contidos
Manipulación de mostras e material de microbioloxía.
Métodos de descontaminación e controis de esterilidade.
Clasificación, selección e preparación de medios de cultivo.
Preparación da mostra.
Esterilización e preparación de medios.
Valoración da importancia das normas de seguridade biolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios microbiolóxicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
0 Métodos de identificación de mostras microbiolóxicas.
Calidade sanitaria de augas. Principais grupos de microorganismos en augas superficiais e residuais. Augas potables. Técnicas para a análise microbiolóxica de augas.
Ensaos mediante técnicas microbiolóxicas rápidas.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Condicións de asepsia na análise microbiolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Medre e incubación de microorganismos.
Técnicas de recuento de microorganismos.
Probas de identificación bacteriana.
Microorganismos marcadores (indicadores e índices).
Normativa básica aplicada á análise microbiolóxica.
0 Confidencialidade no tratamento dos resultados.
Criterios microbiolóxicos de referencia.
Bases de datos informatizadas para a identificación de microorganismos.
Rexistro de datos.
Representación de curvas de calibre.
Cálculo dos resultados.

Contidos

Aseguramento da trazabilidade.

Interpretación dos resultados.

Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

4.9.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
9	Análise microbiolóxica de alimentos.	15

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara mostras e medios de cultivo, e relaciónaos coa técnica de análise microbiolóxica.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, e identifica os seus compoñentes e o seu funcionamento.	NO
RA3 - Efectúa ensaios microbiolóxicos aplicando as técnicas analíticas correspondentes.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.
CA1.5 Efectuáronse as dilucións necesarias segundo a carga microbiana esperada na mostra.
CA1.6 Preparáronse apropiadamente os medios de cultivo e o material para a súa esterilización en autoclave, e efectuouse o control de esterilidade.
CA1.6.1 Preparáronse axeitadamente os medios de cultivo e o material
CA1.6.2 Realizouse a esterilización en autoclave e efectuouse o control de esterilidade
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.
CA3.5 Aplicáronse técnicas de sementeira e illamento, e incubáronse as mostras sementadas, considerando os parámetros de incubación acaídos para o tipo de microorganismo.
CA3.7 Aplicáronse probas de identificación e caracterización bacteriana.
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.
CA3.10 Utilizáronse as bacterias como marcadores de calidade sanitaria.
CA4.1 CA4.1. Executáronse os cálculos para obter o reconto microbiano.
CA4.2 Utilizáronse bases de datos informatizadas para a identificación bacteriana.
CA4.4 Representáronse curvas de calibraxe para reconto.
CA4.5 Expresouse o resultado empregando a notación correcta.
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.
CA4.7 Consultouse a normativa aplicable e determinouse se a substancia analizada cumpre a normativa e os criterios microbiolóxicos de referencia.
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.

Criterios de avaliación
CA4.9 Interpretáronse correctamente as variables asociadas a un programa de mostraxe de dúas ou tres clases.
CA4.10 Considerouse a importancia de asegurar a trazabilidade en todo o proceso.

4.9.e) Contidos

Contidos
Manipulación de mostras e material de microbioloxía.
Métodos de descontaminación e controis de esterilidade.
Clasificación, selección e preparación de medios de cultivo.
Preparación da mostra.
Esterilización e preparación de medios.
Valoración da importancia das normas de seguridade biolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios microbiolóxicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
0 Métodos de identificación de mostras microbiolóxicas.
Microbioloxía alimentaria. Técnicas para a análise microbiolóxica de alimentos.
Ensaio mediante técnicas microbiolóxicas rápidas.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Condicións de asepsia na análise microbiolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Medre e incubación de microorganismos.
Técnicas de recuento de microorganismos.
Probas de identificación bacteriana.
Microorganismos marcadores (indicadores e índices).
Normativa básica aplicada á análise microbiolóxica.
0 Confidencialidade no tratamento dos resultados.
Criterios microbiolóxicos de referencia.
Bases de datos informatizadas para a identificación de microorganismos.
Rexistro de datos.
Representación de curvas de calibre.
Cálculo dos resultados.



Contidos

Aseguramento da trazabilidade.

Interpretación dos resultados.

Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

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

MÍNIMOS ESIXIBLES

Ademáis de cumprir os CA marcados como mínimos exigibles en cada UD; para acadar a avaliación positiva neste módulo o alumno:

- 1.- Escolleuse e preparouse o medio de cultivo adecuado ao análise que se vai realizar
- 2.- Sementáronse e cultiváronse microorganismos
- 3.- Realizáronse recontos de microorganismos
- 4.- Manexouse o microscopio e realizáronse tinguaduras
- 5.- Aplicáronse técnicas de identificación de microorganismos

INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Empregáranse como instrumentos de avaliación:

1. A realización dos diferentes cuestionarios e traballos que se propoñan ao alumnado.
2. A realización de probas obxectivas sobre os contidos do módulo.
3. A realización das prácticas que se propoñan.
4. A elaboración dun caderno de laboratorio e/ou a entrega de un informe de análise por cada práctica realizada.
5. A observación dos alumnos no laboratorio, observándose actitudes coma a orde, limpeza, soltura no manexo do instrumental de laboratorio e equipos, cumprimento das normas de hixiene e seguridade, etc.

CUALIFICACIÓN DA AVALIACIÓN

Os alumnos levarán na avaliación unha nota á que contribuirá:

1. A media das probas de coñecementos teóricos realizadas. Este punto constituirá un 30% da nota.
2. Proba práctica (30% da nota final). No caso que nalgunha avaliación nos se realice proba práctica a porcentaxe debida a este instrumento sumarase á de probas de coñecementos teóricos
3. A realización das diferentes tarefas propostas contribuirán a nota nun 10%, sendo avaliadas mediante unha rúbrica. No caso de que durante algunha das avaliacións non se pidan traballos ou tarefas propostas, a porcentaxe da nota adicada a este aspecto (10%) sumarase a porcentaxe das probas de coñecementos teóricos.
4. A realización do caderno de laboratorio, os informes de análise de prácticas e a observación dos alumnos no laboratorio constituirá un 30%; sendo avaliada cada práctica individualmente cunha rúbrica

Condições para proceder ao cálculo da nota da avaliación:

É preciso acadar unha cualificación mínima de 4,5 puntos sobre 10, tanto na proba de coñecementos teórico coma na proba práctica.

Para superar cada avaliación deberán acadar unha nota de 5 ou superior na media ponderada.

A nota final do módulo será a media das tres avaliacións. Para superar o módulo, será preciso acadar un mínimo de 5 puntos en cada avaliación. A nota media final das tres avaliacións deberá ser igual ou superior a 5 puntos.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Non está previsto facer recuperacións durante o curso, porque penso que as mesmas interrompen o ritmo das clases.

Realizarase unhas probas finais no mes de xuño, despois de ofrecerlles aos alumnos con avaliacións suspensas a posibilidade de asistir a clases de resolución de dúbidas. Neste exame deberán recuperar as avaliacións que teñan suspensas.

A recuperación constará dunha proba escrita cando os alumnos teñan que recuperar a parte de coñecementos de contidos, e/ou práctico cando os alumnos non superaran a proba práctica

Os instrumentos, criterios de avaliación e os criterios de cualificación son os mesmos que os que se emplearon durante o curso

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 16 horas de clase (10% do total, 160).

No taboleiro de anuncios do departamento publicaranse as datas, nas que o alumnado terá que acudir a unha serie de probas para avaliar a adquisición das competencias do módulo:

- 1) Proba teórica escrita ou oral; ponderada con un 60% na nota final.
- 2) Proba práctica de laboratorio; ponderada con un 40 % na nota final.

Para superar o módulo será preciso sacar unha nota superior a 5 na ponderación; máis será preciso sacar alómenos un 5 sobre 10 en cada unha das dúas probas para proceder ao devandito cálculo.

O alumno/a se non acada alomenos un 5 sobre 10 na proba teórica non poderá asistir á proba práctica.

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

A programación avaliarase de xeito continuo, ao mesmo tempo que se leva á práctica, imprimíndolle un carácter formativo, que permita a modificación da programación no momento que se detecte a necesidade de axustarse á realidade da aula e do grupo.

Ao final do curso farase unha avaliación sumativa na que se valore o axuste de todos os elementos curriculares propostos nesta programación: obxectivos, contidos, metodoloxía e avaliación. As conclusións desta avaliación final recolleranse nun documento que formará parte da memoria do ciclo.

A avaliación da práctica docente terá en conta dous aspectos:

- A análise persoal e con sentido crítico da marcha do curso e dos resultados académicos, comprobando se o alumnado entende e asimila os conceptos estudados.

- A opinión do alumnado, a través das enquisas de satisfacción docente.

O seguimento (realizado na aplicación web) e a avaliación será realizada polo profesor do Módulo e nas súas conclusións terá en conta a valoración feita polo propio alumnado.

Os obxectivos desta avaliación son comprobar a eficacia e a validez desta proposta curricular, así como proponer modificacións de mellora de cara ao vindeiro curso.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Ao principio do curso realizarase unha proba de sondaxe, un encrucillado ou un pequeno cuestionario, para ver os coñecementos previos que os alumnos teñen sobre os contidos do módulo dando pé a unha pequena discusión sobre os contidos do módulo mentres a correximos na clase.

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

Non se observaron ate o momento ningún caso de alumnos con necesidades educativas especiais, máis de xurdir propoñense a realización de medidas como:

- Adaptación aos ritmos e tempos tanto do grupo como individuáis, axustando a temporalización das unidades de traballo.
- Aplicación dos protocolos indicados
- Crear un ambiente de traballo cooperativo, de axuda mutua, un grupo de traballo colaborativo que integre a alumnas/os con diversidade de intereses, motivacións e capacidades.
- Proponer diversas actividades diferenciadas en grao de dificultade e complexidade para traballar o mesmo contido.
- De presentarse o caso de ter algún alumno con algún tipo de necesidade educativa especial, como e o caso por exemplo dunha discapacidade física, o equipo docente do ciclo acordará o protocolo de actuación en función das necesidades do alumno. Ver: <http://www.edu.xunta.gal/portal/Educonvives.gal>

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

Dentro da dinámica xeral do proceso de ensino e aprendizaxe -na que se procurará que o alumno/a consiga unha maior capacidade de autonomía

e de xuízo, é dicir, unha maior soberanía persoal, un reforzamento da responsabilidade persoal a través da participación cívica e, polo tanto, en constante referencia aos demais- traballaranse os seguintes contidos relacionados coa educación en valores:

- A diversidade como un valor enriquecedor: no respecto ás ideas, opinións e ideoloxías dos compañeiros/as, a valoración das achegas dos compañeiros/as e o traballo en equipo.
- A igualdade de xénero: na utilización de linguaxe non sexista, tanto oral como escrita, na análise de actividades e traballos tanto na aula como no laboratorio ou fora do centro.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Non están previstas para este módulo actividades complementarias

10. Outros apartados

10.1) Bibliografía

- Schlegel, H. G.; "Microbiología general"; Ed Omega; Barcelona (1997)
- Madigan, M. T.; Martinko, J. M.; Parker, J.; "Biología de los microorganismos"; Ed. Prentice-Hall
- Johnson, T. R.; Case C. L.; "Laboratory Experiments in Microbiology"; Ed Addison Wesley Longman; San Francisco (2001)
- Salvador Camacho Garrido; "Ensayos microbiológicos"; Ed. Síntesis (2014)