

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	CSQUI01	Laboratorio de análise e de control de calidade	Ciclos formativos de grao superior	Réxime xeral-ordinario

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesións semanais	Horas anuais	Sesións anuais
MP0070	Ensaio microbiolóxicos	2023/2024	5	160	160

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	ESTELA SUEIRO QUINTEIRO (Subst.)
Outro profesorado	ESTELA SUEIRO QUINTEIRO

Estado: Pendente de supervisión inspector

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

A competencia xeral do Técnico superior en Laboratorio de Análise e Control de Calidade consiste en organizar e coordinar as actividades de laboratorio e o plan de mostraxe, realizando todo tipo de ensaios e 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 no laboratorio. Estas persoas exercen 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 competencias que se pretenden acadar neste ciclo encaixan perfectamente na contorna produtiva de Vigo e a súa bisbarra, xa que existe un importante número de empresas do sector primario (lácteo, vitivinícola, piscícola, cárnico, acuícolas, etc.) nas que o control de calidade é imprescindible e require da análise de parámetros químicos, microbiolóxicos e biotecnolóxicos entre outros. Ademais, na contorna existen laboratorios de investigación punteiros en campos como a biotecnoloxía e o medio, que con maior frecuencia demandan técnicos superiores en laboratorio de análise e control de calidade.

Por outra banda, subliñar que o feito de ser membros da Unión Europea (UE), obriga a manter estándares de calidade harmonizados coa súa lexislación para todos os produtos e materias primas ou manufacturas que se produzan ou consuman. Isto obriga a levar a cabo controis que garantan a calidade e seguranza de materias primas e produtos para a súa exportación, podendo entrar de forma competitiva nos diferentes mercados.

O módulo de Ensaos Microbiolóxicos corresponde ao currículo do Ciclo Superior de Laboratorio de Análise e Control de Calidade impartido no réxime ordinario presencial.

Este módulo profesional contén a formación necesaria para desempeñar a función de realizar e interpretar ensaios microbiolóxicos en mostras de calquera tipo. As actividades profesionais asociadas a esta función aplícanse en:

- + Laboratorios de alimentos.
- + Laboratorios de auga.
- + Laboratorios de análises clínicas.
- + Laboratorios ambientais
- + Laboratorios de control de calidade na industria transformadora.

A formación do módulo contribúe a alcanzar os obxectivos xerais do ciclo formativo:

- b) Identificar e caracterizar os produtos que se deban controlar, analizando a documentación específica asociada, para seleccionar o método de análise máis axeitado.
- c) Seleccionar os materiais e os equipamentos necesarios, e relacionar as súas características co tipo de análise que se vaia realizar, para os preparar e os manter nas condicións establecidas.
- f) Identificar as técnicas analíticas e analizar as súas vantaxes e as súas aplicacións, para realizar ensaios e análises.
- g) Analizar e interpretar os datos obtidos, e identificar as técnicas de presentación de resultados, para avaliar a validez destes.
- h) Describir as medidas de protección ambiental e de prevención de riscos laborais, identificando a normativa aplicable aos procedementos de traballo, para asegurar o cumprimento de normas e medidas de protección ambiental.
- i) Recoñecer programas informáticos de tratamento de datos e de xestión en relación co procesamento de resultados analíticos, para os que aplicar ás actividades do laboratorio.

Tamén as competencias:

- 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.
- f) Avaliar os datos obtidos da análise, redactar os informes técnicos correspondentes e rexistralos 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.
- h) Aplicar as tecnoloxías da información e da comunicación propias do laboratorio, así como manterse unha continua actualización nelas.
- i) Manter a limpeza e a orde no lugar de traballo, e cumprir as normas de competencia técnica e os requisitos de saúde laboral.
- j) Efectuar consultas á persoa axeitada cando cumpra, saber respectar a autonomía das persoas subordinadas e informar cando sexa conveniente.

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

- + Coñecer as técnicas básicas de seguridade e organización do laboratorio e industria química.
- + Interpretar resultados analíticos, realizar o tratamento de datos e redactar informes técnicos.
- + Implantar e interpretar planes de control de calidade.
- + Coordinar e organizar o traballo do laboratorio e planta.
- + Xestionar os recursos do 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	Introducción á microbioloxía. Estrutura celular e clasificación dos microorganismos.	Introdución ao módulo e aos diferentes tipos de estruturas celulares. Características distintivas e clasificación dos diferentes tipos de microorganismos.	15	9
2	Laboratorio de microbioloxía e normas de seguridade.	Normas de seguridade, prevención e hixiene no laboratorio de microbioloxía. Clasificación dos microorganismos segundo o risco. Plan de prevención de riscos biolóxicos.	10	6
3	Técnicas microscópicas. Preparacións microscópicas.	Tipos de microscopía e técnicas microscópicas. Preparacións para exame en fresco. Tinción simple, específica e diferencial.	15	10
4	Desinfección, esterilización, sementeira e incubación de microorganismos. Control ambiental do aire e de superficies.	Métodos de esterilización. Axentes antimicrobianos. Tipos de medios de cultivo. Preparación de medios de cultivo no laboratorio. Técnicas de sementeira. Materiais e utensilios. Incubación. Conservación e visualización de colonias. Normativa básica e técnicas de control ambiental do aire e superficies.	25	16

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)
5	Identificación e reconto de microorganismos. Análise de augas: potables e residuais. Aplicación das técnicas microbiolóxicas á análise de alimentos.	Procedemento de identificación de microorganismos. Técnicas de reconto. Probas bioquímicas para a identificación de bacterias. Micoorganismos marcadores. Análise de augas. Tratamento biolóxico de augas potables e residuais. Papel dos microorganismos na fabricación e o deterioro de alimentos. Identificación e control de puntos críticos. Análise microbiolóxica de alimentos.	30	19
6	Prácticas de laboratorio		65	40

4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Introducción á microbioloxía. Estrutura celular e clasificación dos microorganismos.	15

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

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.
CA1.9 Identifícanse as principais diferencias, en canto a composición e estrutura, entre a célula procariota e a célula eucariota

4.1.e) Contidos

Contidos
Estrutura celular: célula procariota e eucariota.
Clasificación e características dos microorganismos.

4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Laboratorio de microbioloxía e normas de seguridade.	10

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 Identifícase o material e os equipamentos propios dun laboratorio de microbioloxía.
CA2.6 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.

4.2.e) Contidos

Contidos
Valoración da importancia das normas de seguridade biolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Laboratorio de microbioloxía: características máis importantes.
Materiais e aparellos do laboratorio de microbioloxía.
Regulación de parámetros e calibraxe de equipamentos.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios microbiolóxicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.

4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Técnicas microscópicas. Preparacións microscópicas.	15

4.3.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
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
CA2.2 Descríbense os compoñentes e os principios de funcionamento dos equipamentos.
CA2.2.1 Descríbense os compoñentes e os principios de funcionamento do microscopio óptico.
CA2.6 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.
CA3.1 Descríbense os tipos e as características dos microscopios.
CA3.1.1 Descríbense os tipos e características dos microscopios ópticos e electrónicos.
CA3.2 Descríbense as técnicas de tinguidura e observación.

4.3.e) Contidos

Contidos
Posta en funcionamento dos equipamentos.
Posta en funcionamento do microscopio óptico.
Mantemento básico.

Contidos
<p>Mantemento básico do microscopio óptico.</p> <p>Fundamento e manexo do microscopio.</p> <p>Fundamento e manexo do microscopio óptico.</p> <p>Fundamento do microscopio electrónico.</p> <p>Exame microscópico: observación de microorganismos vivos e tinguidos.</p> <p>Exame microscópico: observación de microorganismos vivos.</p> <p>Exame microscópico: observación de microorganismos tinguidos.</p>

4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Desinfección, esterilización, sementeira e incubación de microorganismos. Control ambiental do aire e de superficies.	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.	NO

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

Criterios de avaliación
CA1.2 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.
CA2.6 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.

4.4.e) Contidos

Contidos
OTratamento dos residuos para a súa eliminación.
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.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios microbiolóxicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
OMétodos 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.
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.
Técnicas de recuento de microorganismos.
Determinación da sensibilidade dun microorganismo a axentes antimicrobianos: antibiograma.
Toma de mostras líquidas e sólidas. Mostraxe de superficies.
Normativa básica aplicada á análise microbiolóxica.
0Confidencialidade no tratamento dos resultados.

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.

4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Identificación e reconto de microorganismos. Análise de augas: potables e residuais. Aplicación das técnicas microbiolóxicas á análise de alimentos.	30

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

4.5.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.
CA2.6 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.
CA3.4 Describíronse as etapas de execución do ensaio e caracterizáronse os tipos de reconto.
CA3.9 Relacionáronse as bacterias patóxenas co tipo de toxina e as doenzas que poidan producir.

Criterios de avaliación
CA3.10 Utilizáronse as bacterias como marcadores de calidade sanitaria.
0 CA3.10.1 Describiuse o fundamento do uso de bacterias como marcadores de calidade sanitaria.
CA3.11 Descríronse a secuencia de etapas a seguir na toma de mostras.
CA3.12 Descríronse os distintos métodos de identificación de microorganismos e os seus fundamentos e aplicacións.
CA3.13 Describiuse o uso da APPCC nos procesos da industria alimentaria

4.5.e) Contidos

Contidos
0 Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Preparación da mostra.
Esterilización e preparación de medios.
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.
Mareas vermellas. Variacións na poboación de dinoflaxelados. Doenzas que produce a súa inxestión.
Ensaio 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.
Técnicas de sementeira: inoculación e illamento.
Medre e incubación de microorganismos.
Técnicas de recuento de microorganismos.
Probas de identificación bacteriana.

Contidos
Microorganismos marcadores (indicadores e índices). Toma de mostrax líquidas e sólidas. Mostraxe de superficies. Normativa básica aplicada á análise microbiolóxica. OConfidencialidade no tratamento dos resultados. Criterios microbiolóxicos de referencia. Bases de datos informatizadas para a identificación de microorganismos. Representación de curvas de calibraxe. Cálculo dos resultados. Aseguramento da trazabilidade. Interpretación dos resultados. Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Prácticas de laboratorio	65

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

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara mostrax 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.	SI

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.
CA1.5 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.
CA1.7 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.
CA2.3 Realizáronse as operacións de limpeza e mantemento necesarias para o seu correcto funcionamento.
CA2.3.1 Realizáronse as operacións de limpeza e mantemento necesarias para o correcto funcionamento do microscopio óptico.
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.
CA2.5.1 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar o microscopio óptico en perfectas condicións de uso.
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.
CA2.8.1 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación e uso do microscopio óptico.
CA2.8.2 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación de mostras simples e tinguiduras.
CA3.3 Observáronse preparacións microscópicas para o estudo e a tipificación microbiolóxicos.
CA3.3.1 Observáronse preparacións microscópicas para aprender o manexo do microscopio óptico.
CA3.5 Aplicáronse técnicas de sementeira e illamento, e incubáronse as mostras sementadas, considerando os parámetros de incubación acaídos para o tipo de microorganismo.

Criterios de avaliación
CA3.6 Aplicáronse técnicas de recuento tendo en conta a carga microbiolóxica esperada.
CA3.7 Aplicáronse probas de identificación e caracterización bacteriana.
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.
CA4.1 CA4.1. Executáronse os cálculos para obter o recuento microbiano.
CA4.2 Utilizáronse bases de datos informatizadas para a identificación bacteriana.
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.
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.
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.

4.6.e) Contidos

Contidos
0 Tratamento dos residuos para a súa eliminación. Manipulación de mostras e material de microbioloxía. Métodos de descontaminación e controis de esterilidade. Clasificación, selección e preparación de medios de cultivo.

Contidos

Preparación da mostra.

Esterilización e preparación de medios.

Valoración da importancia das normas de seguridade biolóxica.

Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.

Laboratorio de microbioloxía: características máis importantes.

Materiais e aparellos do laboratorio de microbioloxía.

Posta en funcionamento dos equipamentos.

Posta en funcionamento do microscopio óptico.

Mantemento básico.

Mantemento básico do microscopio óptico.

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.

Métodos de identificación de mostras microbiolóxicas.

Fundamento e manexo do microscopio óptico.

Microbioloxía alimentaria. Técnicas para a análise microbiolóxica de alimentos.

Uso da APPCC nos procesos da industria alimentaria.

Microbioloxía de mostras atmosféricas. Técnicas para a análise microbiolóxica do aire e de superficies.

Calidade sanitaria de augas. Principais grupos de microorganismos en augas superficiais e residuais. Augas potables. Técnicas para a análise microbiolóxica de augas.

Probas microbiolóxicas de contaminación ambiental, biotoxicidade, biodeterioración, biodegradación e biorremediación.

Ensaio mediante técnicas microbiolóxicas rápidas.

Contidos

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.

Exame microscópico: observación de microorganismos vivos.

Exame microscópico: observación de microorganismos tinguidos.

Técnicas de sementeira: inoculación e illamento.

Medre e incubación de microorganismos.

Técnicas de recuento de microorganismos.

Determinación da sensibilidade dun microorganismo a axentes antimicrobianos: antibiograma.

Probas de identificación bacteriana.

Microorganismos marcadores (indicadores e índices).

Toma de mostras líquidas e sólidas. Mostraxe de superficies.

Normativa básica aplicada á análise microbiolóxica.

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 calibraxe.

Cálculo dos resultados.

Aseguramento da trazabilidade.

Interpretación dos resultados.

Contidos

Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

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

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 posúen as competencias profesionais, persoais e sociais definidas no perfil profesional.

Dado que na formación profesional non teñen cabida as adaptacións curriculares, non é posible reducir as competencias que o alumnado debe acadar, tan só se podería, de ser preciso, facer unha adaptación temporal. Por isto, son mínimos esixibles todos os criterios de avaliación do currículo, para garantir que o alumnado acada os resultados de aprendizaxe e polo tanto as competencias profesionais, persoais e sociais do perfil profesional.

Considéranse mínimos exigibles para alcanzar a avaliación positiva a totalidade dos criterios de avaliación correspondentes a cada un dos resultados de aprendizaxe relacionados no currículo oficial do módulo e xa recollidos nesta programación.

CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN**AVALIACIÓNS:**

A. Parte escrita: 50%

B. Proba práctica y/ou suposto práctico 30%

C. Na aula (Actividades de equipo e traballo na aula) 20%

NOTA: No caso de que non se podan facer proba práctica y/ou suposto práctico, o porcentaxe correspondente sumarase a proba escrita.

DESCRIPCIÓN DAS PARTES:

A. Proba escrita:

Valorarase non só o dominio dos contidos impartidos, senón tamén a expresión escrita, a claridade e rigor das explicacións, a capacidade de síntese, etc. Haberá como mínimo unha proba escrita por trimestre. A data da proba, na medida do posible, farase en consenso co alumnado, sempre respectando as datas das avaliacións que figuran no calendario escolar.

As probas de avaliación escrita teñen carácter obrigatorio.

A proba escrita de avaliación consistirá na realización de preguntas de desenvolvemento, preguntas curtas, completar cadros ou tipo test (respostas alternativas) relativas ao temario impartido e resolución de exercicios e/ou supostos prácticos. No caso de que a proba sexa tipo test indicarse no inicio da proba a puntuación de cada pregunta, por exemplo 3 mal restan 1 ben, 2 mal restan 1 ben ou 1 mal resta 1 resposta correcta, sempre se deixará claro por escrito no inicio da proba. No caso de que a proba de avaliación teña dúas partes (parte teórica e parte práctica (exercicios, supostos prácticos, etc.)), puntuarase cada unha das partes por separado. En caso de obter nalgunha das partes unha nota inferior a 5 sobre 10, suspenderase a proba escrita de avaliación.

Soamente se fará a media das dúas partes que compoñen a proba escrita de avaliación se se obtén unha puntuación mínima de 5 sobre 10 en cada unha das partes. No caso de suspender unha das partes da proba escrita a nota do exame será a nota mínima obtida. Para aprobar a proba escrita de avaliación tense que obter unha nota superior a 5 sobre 10.

En cada avaliación realizarase como mínimo unha proba ao remate do trimestre. A data da proba, na medida do posible, farase en consenso co alumnado, sempre respectando as datas das avaliacións que figuran no calendario escolar. As probas de avaliación escrita teñen carácter obrigatorio.

En caso de facerse varias probas escritas nunha avaliación, o total da puntuación asignada a este apartado será a correspondente segundo as porcentaxes especificadas na programación. Todas e cada unha das probas escritas que se fagan deben ser aprobadas nas súas diferentes partes segundo se describe no parágrafo anterior.

No caso de que un alumno ou alumna falte a un exame por motivos non xustificadas, perderá esa oportunidade de examinarse. O alumno poderá facer o exame desa parte na proba final de avaliación.

Tipo de cualificación: cuantitativa. Instrumento de avaliación: proba escrita. Valoración: 0-10 puntos.

B. Proba práctica y/ou caso práctico:

Realizarase na medida do posible ao remate de cada trimestre. A data da proba, na medida do posible, farase en consenso co alumnado, sempre respectando as datas das avaliacións que figuran no calendario escolar.

A proba práctica constará dunha ou varias probas prácticas de laboratorio, nas que o alumnado levará a cabo unha ou varias determinacións no laboratorio e dará resposta a cuestións relativas as prácticas realizadas, debendo proporcionar sempre un resultado final expresado de xeito correcto. Valorarase o dominio dos contidos, expresión escrita, claridade e rigor das explicacións, capacidade de síntese, procedementos de traballo, entrega en tempo e forma, presentación do traballo, claridade na exposición oral, se é o caso, etc.

Os contidos versarán sobre as prácticas de laboratorio realizadas ao longo do trimestre relativas ao temario impartido.

Tipo de cualificación: cuantitativa. Instrumento de avaliación: táboa de observación. Valoración: 0-10 puntos.

NOTA: No caso de que non se podan facer proba práctica y/ou suposto práctico, o porcentaxe correspondente sumarase a proba escrita.

C. Actividades de equipo e traballo na aula

Actividades de equipo e/ou traballo na aula, exercicios, traballos individuais, exposicións, libretas de laboratorio e outros parámetros

Valórase a participación e traballo de equipo e/ou os informes de resultados.

A cualificación oscilará entre 0-10 puntos, dependendo se a valoración é moi mal (1 pto), mal (3 ptos), regular (5 ptos), ben (7 ptos) ou moi ben (10 ptos).

Dependendo do traballo pode ser Apto ou non apto

A puntuación deste apartado será a correspondente á media aritmética ou ponderada de todos os traballos/informes de resultados entregados. Con cada tarefa farase pública a data de entrega (data e hora). O alumnado deberá realizar todas as tarefas obrigatoriamente en tempo e forma, respectando os prazos de entrega. Fóra destes prazos non se admiten entregas. As tarefas non entregadas suman cero puntos pero si contan para o cálculo da nota media deste apartado.

Os ítems que se valoran son os seguintes:

- Presentación.

- Exposición.
- Cantidade e calidade.
- Coherencia e adecuación.

Tipo de cualificación: cuantitativa. Instrumento de avaliación: lista de cotexo, Valoración: 0-10 puntos, apto non apto

NOTA: No caso de que non ter actividades de aula, o porcentaxe correspondente sumarase a proba escrita.

RESUMO

Para superar o módulo debe acadarse unha puntuación mínima de 5 puntos sobre 10 en cada unha das probas correspondente a cada unha das unidades didácticas.

A nota final será a media das tres avaliacións, tendo en conta o peso específico das U.D. programadas para cada trimestre, sempre e cando se acadara unha puntuación mínima de cinco puntos en cada unha delas (das UD's); de non ser así, o/a alumno/a terá que recuperar a/s avaliación/s (UD's) non superada/s, mediante a realización das probas finais establecidas.

A nota final do módulo obterase calculando a media de cada unha das avaliacións sempre e cando se acadara unha nota igual ou superior a 5 sobre 10 en cada unha das probas realizadas.

No caso de ter algunha parte suspensa, a nota da avaliación será a da parte coa nota máis baixa.

Entre a última avaliación e a proba final realizaranse as actividades de recuperación para aqueles alumnos que non superen o módulo no período ordinario.

INFORMACIÓN RELEVANTE

Queda terminantemente prohibido o uso de teléfonos móbiles ou calquera outro dispositivo electrónico (agás a calculadora científica non programable) na aula, salvo autorización expresa do profesorado. O uso de aparellos móbiles por parte do alumnado durante as actividades lectivas está prohibido por lei, que di textualmente: "está prohibida a utilización de telefonía móbil/dispositivos de gravación durante os períodos



lectivos" (Artigo 17, DOGA 27 de Xaneiro de 2015, DECRETO 8/2015, de 8 de xaneiro, polo que se desenrola a Lei 4/2011, de 30 de xuño, de convivencia y participación de la comunidade educativa en materia de convivencia escolar).

Acción do profesor: No caso de que se observe o seu uso indebido e reiterado na aula, daranse indicacións para que se deposite o dispositivo móbil/gravador sobre a mesa do profesor ata a finalización da actividade lectiva, e procederase a abrir un parte de aula que será remitido a Xefatura de Estudos.

Durante a realización das probas de avaliación non está permitido que o alumno leve consigo ningún dispositivo dixital (teléfono móbil, smartwatch, tablet, calculadora científica programable,...).

As probas escritas realizaranse en bolígrafo azul ou negro indeleble.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

Para o alumnado que non supere algunha das UD durante o desenvolvemento das avaliacións parciais, programaranse actividades de recuperación consistentes en repaso das actividades e tarefas, que lle permitan superar as avaliacións pendentes de acordo cos criterios establecidos no apartado de criterios de cualificación.

Segundo o artigo 29 da Orde do 12 de Xullo de 2011 de desenvolvemento, avaliación e acreditación académica do alumnado das ensinanzas de formación profesional inicial (DOG 15 de xullo de 2011), ao alumnado que teña módulos pendentes entre a 3ª avaliación parcial e a final de módulos, deixaráselle un período non superior a 3 semanas que, entre outras actividades, destinaranse á realización de actividades de recuperación dos módulos pendentes, deseñadas en base ao informe individualizado, elaborado polo equipo docente logo de realizada a 3ª avaliación. Polo tanto, as actividades de reforzo indicadas anteriormente, realizaranse no mes de xuño, entre a 3ª avaliación e a final.

A proba extraordinaria de xuño constará dunha parte teórica e outra procedimental, que englobarán todos os CA's (UD's) pendentes. Por isto, deberán entregarse novamente, de ser o caso, os informes de resultados nos que a cualificación global desta parte non acadase un 5 sobre 10.

A cualificación das probas terá un valor entre 1 e 10 puntos e á cualificación de cada unha das partes aplicaráselle a porcentaxe reflectida nos criterios de cualificación citados con anterioridade para o cálculo da nota final.

É preciso ter en cada unha das probas unha puntuación mínima de 5 puntos para aplicar as porcentaxes e calcular a nota final. Se a puntuación obtida é superior a 5 puntos, redondearase ao enteiro máis próximo; mentres que de ser inferior a 5 puntos, deixarase o enteiro sen decimais. No caso de ter algunha parte suspensa, a nota final será a da parte coa nota máis baixa.

O alumnado do réxime modular que non supere o módulo, despois da avaliación final de módulos, por non acadar un ou máis RA, deberá formalizar unha nova preinscrición e matrícula sempre e cando a suma da duración dos módulos non superados sexa igual ou superior ás 320 horas. Si a suma da duración dos módulos non superados e inferior ás 320 horas o alumnado pode promocionar a segundo curso co módulo "Ensaio microbiolóxicos" pendente.

O alumnado que promocione a segundo, co módulo pendente, deberá presentarse a unha proba no período correspondente (antes da segunda avaliación do 2º curso xa que para acceder a FCT debe ter superados todos os módulos e/ou na proba extraordinaria de xuño).

A proba de avaliación para este alumnado, que promocionou a segundo co módulo pendente, consistirá en dúas probas independentes: a primeira, unha proba escrita, e a segunda, unha proba de carácter práctico y/ou suposto práctico

A PROBA ESCRITA poderá incluír cuestións teóricas (de resposta curta, de desenvolvemento, tipo test,...), de carácter práctico e de resolución de problemas numéricos, que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación.

No caso de haber proba práctica en lugar de suposto práctico, consistirá no desenvolvemento no laboratorio dun ou varios procedementos experimentais e/ou supostos prácticos que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación.

Respecto da cualificación, a proba escrita cualificarase de 0 a 10 puntos e para a súa superación deberá obterse unha puntuación igual ou superior a 5 puntos (tendo en conta que no caso de preguntas tipo test as respostas incorrectas restarán nunha porcentaxe que será determinada en función do número de preguntas de este tipo).

PROBA PRÁCTICA OU SUPOSTO PRACTICO, poderá consistir nunha ou varias prácticas de laboratorio ou nun suposto/s práctico/s, esta proba cualificarase de 0 a 10 puntos e para a súa superación o alumnado deberá obter unha puntuación igual ou superior a 5 puntos.

A nota final da proba de avaliación para o alumnado que promocionou a segundo co módulo pendente será unha media entre as cualificacións das probas teórica e práctica, sempre e cando se obteña polo menos un 5 en cada unha delas, de non acadar esta nota mínima a cualificación final resultante sería como máximo de catro puntos. Unha vez superadas ambas probas calcularase a nota final na que a proba escrita será o 60% da cualificación e a proba práctica o 40% da cualificación.

Nota: no caso de non haber proba practica o porcentaxe sumárase a proba escrita

Como xa se indicou é preciso obter en cada unha das probas unha puntuación mínima de 5 puntos para aplicar as porcentaxes e calcular a nota final. Se a puntuación final obtida é superior a 5 puntos, redondearase ao enteiro máis próximo; mentres que de ser inferior a 5 puntos, deixarase o enteiro sen decimais. No caso de ter algunha parte suspensa, a nota final será a da parte coa nota máis baixa.

Calquera persoa que realice accións de tipo fraudulento ou incumpra as normas de laboratorio (e de prevención, protección e seguridade), sempre que poida implicar algún tipo de risco para si mesma, para o resto do grupo ou para as instalacións durante a realización das probas, será expulsada e cualificada con cero puntos na proba.

De acordo co Decreto 8/2015, polo que se desenvolve a Lei 4/2011, de convivencia e participación da comunidade educativa en materia de convivencia escolar, así como das normas e organización e funcionamento do centro, queda terminantemente prohibido dispor de teléfonos móbiles, tabletas ou calquera outro dispositivo electrónico (agás a calculadora científica non programable) ou empregalos durante as xornadas lectivas, tanto na aula como no laboratorio de prácticas ou lugar onde se desenvolvan as actividades formativas, salvo autorización expresa do profesorado.

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

Dado que o módulo ten unha duración de 160 horas, o número máximo de faltas de asistencia 10% (non xustificadas) que determina a perda do dereito á avaliación continua é de 16 horas, mais as xustificadas por motivos laborais, o 5%, e dicir 8 horas.

O alumnado que teña perdido o dereito á avaliación continua, deberá presentarse á proba extraordinaria de xuño, tal e como se definiu no apartado anterior, debendo examinarse nela dos contidos relativos ao módulo completo, ou o que é o mesmo, pertencentes ás tres avaliacións.

A proba de avaliación extraordinaria para este alumnado consistirá en dúas probas independentes: a primeira, unha proba escrita, e unha segunda, unha proba de carácter práctico y/ou suposto práctico.

A PROBA ESCRITA poderá incluír cuestións teóricas (de resposta curta, de desenvolvemento, tipo test,...), de carácter práctico e de resolución de problemas numéricos, que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación.

Respecto da proba práctica, consistirá no desenvolvemento no laboratorio dun ou varios procedementos experimentais e/ou supostos prácticos que versarán sobre unha mostra suficientemente significativa dos criterios de avaliación establecidos na programación.

Respecto da cualificación, a proba escrita cualificarase de 0 a 10 puntos e para a súa superación deberá obterse unha puntuación igual ou superior a 5 puntos (tendo en conta que no caso de preguntas tipo test as respostas incorrectas restarán nunha porcentaxe que será determinada en función do número de preguntas de este tipo).

PROBA PRÁCTICA, poderá consistir nunha ou varias prácticas de laboratoiro ou nun suposto/s práctico/s, esta proba cualificarase de 0 a 10 puntos e para a súa superación o alumnado deberá obter unha puntuación igual ou superior a 5 puntos.

A nota final da proba de avaliación extraordinaria será unha media entre as cualificacións das probas teórica e práctica, sempre e cando se obteña polo menos un 5 en cada unha das probas. Neste caso, a cualificación final resultante sería como máximo de catro puntos.

Unha vez superadas ambas probas calcularase a nota final na que a proba escrita será o 60% da cualificación e a proba práctica o 40% da cualificación.

É preciso obter en cada unha das probas unha puntuación mínima de 5 puntos para aplicar as porcentaxes e calcular a nota final. Se a puntuación obtido é superior a 5 puntos, redondearase ao enteiro máis próximo; mentres que de ser inferior a 5 puntos, deixarase o enteiro sen decimais. No caso de ter algunha parte suspensa, a nota final será a da parte coa nota máis baixa.

Nota: no caso de non haber proba practica o porcentaxe sumarase a proba escrita

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

O seguimento da programación realízase a través da plataforma de programación da Consellería de Educación na páxina web: www.edu.xunta.es/programacions, ao remate de cada unidade didáctica. Nel reflectirase o número de horas dedicadas a cada actividade planificada inicialmente e rexistrarase a porcentaxe de cumprimento da programación inicial, indicando como observacións os motivos pertinentes que levasen ao desfase correspondente. A realización deste seguimento confirmarase na reunión mensual do equipo docente do ciclo e na reunión de Departamento.

Os principais indicadores do grao de cumprimento da programación serán o grao de cumprimento da temporalización e o logro dos obxectivos programados.

En calquera caso, o seguimento da programación servirá como instrumento para a modificación da temporalización (que se realiza en base á experiencia de anos anteriores impartindo o módulo), adaptándoa ao alumnado do presente curso.

Con respecto á avaliación da propia práctica docente, realizarase trimestralmente ao longo do curso unha análise de diferentes aspectos relacionados coa programación e a práctica docente, entre os que se encontran:

- Metodoloxía empregada
- Obxectivos específicos e nivel de asimilación dos contidos e procedementos
- Nivel de adquisición dos RA's en base aos CA's
- Adecuación das actividades e tarefas aos CA's
- Materiais e recursos utilizados

Ademais, debido ao SXC do centro, o alumnado realiza unha enquisa de satisfacción do labor docente (ESLD), que pode servir como indicador, xa que trata cuestións relacionadas coa metodoloxía didáctica e a actitude persoal.

Outra ferramenta de avaliación da propia práctica docente para mellorar a aprendizaxe no módulo, consiste en preguntarlle ao alumnado un par de cuestións moi claras e de resposta aberta (ben oralmente ou por escrito), para responder nun tempo de 1-2 minutos, sobre o bo e o malo (referidas a opinións ou percepcións, non a verificar unha aprendizaxe) desa sesión ou UD.

As dúas preguntas máis características son:

Que foi para ti o máis importante que aprendiches nesta clase/UD?

Que é o que che quedou máis confuso?

Outras preguntas semellantes poderían ser:

Que foi o que máis che gustou ou sorprendeu?

Que foi o máis suxerinte?

Que che pareceu máis difícil?

Que tema dos expostos che gustaría ampliar?

Que sabes de..., como valoras..., cal cres que é a idea principal de... (algo por explicar na seguinte clase/UD)?

Que che gustaría coñecer de..., que ten para ti menos interese de..., que é o que menos che atrae de... (algo por explicar na seguinte clase/UD)?

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Ao inicio do curso realizarase unha avaliación inicial que servirá para constatar o nivel de coñecementos e conceptos previos que posúe o alumnado. É útil para que o alumnado sexa consciente das necesidades de formación previas á realización do módulo e para que o profesorado detecte carencias e valore a diversidade de alumnado presente na aula, permitíndolle actuar en consonancia.

Para iso, nos primeiros días do curso realizarase un cuestionario sobre conceptos básicos da materia, non cualificable; e incorpóranse preguntas na ficha do alumnado respecto aos estudos previos e a motivación para realizar o ciclo.

Ademais os tiores pasarán unha enquisa anónima e posteriormente celebrarase unha xuntanza do equipo docente, na que se exporá a información do alumnado recollida por cada profesor/a e polo/a titor/a e se analizarán as desviacións e carencias detectadas para actuar de forma coordinada, tratando de solucionarlas.

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

Para o alumnado que presente carencias importantes na formación básica ou formación profesional de base que impida conseguir un aproveitamento aceptable nas sesións de ensino-aprendizaxe facilitaranse conceptos de apoio e soporte e tarefas complementarias, sempre que o alumnado así o requira, iso si, nunca nas horas do módulo, non sendo no período de reforzo de xuño.

Apoiarase ao alumnado que non responda aos obxectivos programados orientándoo no seu proceso de aprendizaxe indicándolle ou proporcionándolle materiais e referencias bibliográficas que lle permitan reforzar os aspectos cos que está a ter dificultades.

Estas tarefas complementarias non deben afectar á temporalización que figura na programación, para así poder desenvolver todos os RA's asociados ao módulo e non prexudicar ao resto do alumnado que si ten adquirido as competencias asociadas aos estudos previos necesarios para o acceso a ciclos superiores e a este módulo.

No caso de detectarse alumnado con altas capacidades intelectuais, unha vez satisfeitos os obxectivos básicos, proporánselle actividades complementarias que estimulen a súa creatividade e autonomía nos aspectos científicos, para evitar a súa desmotivación.

De atoparse con alumnado con necesidades educativas especiais, facilitaráselle unha atención especializada, de acordo cos principios de non discriminación e normalización educativa. A tal efecto, solicitarase a intervención do departamento de orientación e, na medida do posible, serán distribuídos en grupos de traballo nos que os compañeiros poidan axudalo a conseguir a súa integración.

Polo que respecta ao alumnado con incorporación tardía ao sistema educativo español, non ten relevancia na FP inicial.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

O profesorado tentará dinamizar a participación do alumnado na aula como medio de comunicación entre o colectivo e posta en común de coñecementos, tentando crear dinámicas de traballo en equipo.



Ademais, traballaranse directamente os temas transversais de microbioloxía:

1. Aseguramento da calidade

- Perfilar o método para diseccionar e alcanzar a comprensión de todos os factores que poidan influír na fiabilidade dos procesos.
- Pór de manifesto as posibles fontes de erro.
- Bo funcionamento dos grupos organizados no laboratorio.
- Boa realización da toma de mostra, desenvolvendo un protocolo axeitado.

2. Seguridade e hixiene no posto de traballo:

son conceptos que veñen recollidos nos propios criterios de avaliación do módulo. Por tanto non só están incluídos como aspectos transversais senón que son avaliábeis.

En calquera caso, resaltar:

- Manipular as mostras en atmosferas ou contornos estériles para evitar posibles contaminacións de mostras e persoas.
- Valorar o uso das medidas de seguridade e hixiene no laboratorio.
- Manipulación axeitada das substancias e equipamentos empregando os materiais e equipos de forma correcta.
- Eliminar os riscos potenciais no laboratorio.
- Uso dos EPI's adecuados a cada situación de risco.
- Coñecer a situación e manexo de extintores, duchas e fontes lavaollos, mantas ignífugas presentes no laboratorio.

3. Educación ambiental

- Fomentar a reciclaxe e reutilización
- Eliminación segura dos compostos nocivos para o medio

4. Educación para a saúde

Do mesmo xeito, promoverase o desenvolvemento de boas actitudes e valores no traballo tanto individual como grupal, na liña da educación moral e cívica e en igualdade de oportunidades entre sexos, a educación pola paz e a convivencia, e as novas tecnoloxías da información e a comunicación (TIC's).

Ademais, de acordo co establecido na Lei 2/2014, do 14 de abril, pola igualdade de trato e a non discriminación de lesbianas, gais, transexuais, bisexuais e intersexuais en Galicia, para favorecer a visibilidade e integrar de forma transversal a diversidade afectivo-sexual, os centros docentes sostidos con fondos públicos realizarán actividades específicas próximas ás datas de celebracións internacionais relacionadas co recoñecemento efectivo do dereito destas persoas.

Tamén se terán en conta as conmemoracións establecidas na Orde do 20 de maio de 2022 pola que se aproba o calendario escolar para o curso 2022/23 nos centros docentes sostidos con fondos públicos na Comunidade Autónoma de Galicia, facendo fincapé nas relacionadas directamente co módulo ou a familia profesional.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Participarase de xeito activo nas actividades propostas desde o Centro que sexan de interese para o curso.

Ademais tentarase proporcionarlle ao alumnado información en relación con certos eventos técnicos como conferencias, exposicións, feiras, xornadas, etc. relacionados cos contidos de traballo no módulo.

Facilitaráselle a participación nos mesmos.

Para o curso 2022/2023, contéplase a posibilidade de realización das seguintes actividades:

Visita a ANFACO-Cecopesca

Visita a MeteoGalicia

Visita ao Instituto Tecnolóxico para o Control do Medio Mariño de Galicia (Intecmar)

Visita ao Instituto de Investigacións Mariñas do CSIC (IIM-CSIC)

Visita ao Centro de Apoio Científico e Tecnolóxico á Investigación (CACTI) da Universidade de Vigo

Participación no FP Innova

10. Outros apartados

10.1) Instrucións

No caso de non poder impartir as clases de xeito presencial farase de xeito telemático a través da aula virtual, a plataforma CiscoWebex ou calquera outra ferramenta que se considere axeitada.

Os contidos eminentemente prácticos impartiranse de xeito que poidan ser comprendidos e asimilados de forma correcta polo alumnado mediante explicacións con soporte audiovisual e outros medios dispoñibles.

A avaliación dos contidos máis conceptuais levarase a cabo mediante proba escrita e a dos contidos eminentemente prácticos empregará a táboa de observación ou a proba escrita mediante suposto práctico segundo corresponda.

De ser posible, as probas realizaranse de xeito presencial no centro educativo. De non ser así, realizaranse por medios telemáticos, podendo requerir a explicación oral das mesmas por parte do alumnado mediante videoconferencia no momento de entrega ou no momento que se estime oportuno.



10.2) Bibliografía

- Técnicas básicas de microbiología y bioquímica. Ed. Síntesis
- Ensayos microbiológicos. Ed. Síntesis