

1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2018/2019

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	Sesiões semanais	Horas anuais	Sesiões anuais
MP0070	Ensaio microbiolóxicos	2018/2019	5	160	160

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

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	ROSA MARÍA DOMÍNGUEZ GRELA
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. No 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 e 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 (%)	Resultados de aprendizaxe			
					MP0070_00			
					RA1	RA2	RA3	RA4
1	A microbioloxía e os microorganismos	Unidade de introdución á microbioloxía e aos microorganismos	7	10	X		X	
2	O laboratorio de microbioloxía	Analizaranse as especificidades dun laboratorio de microbioloxía ao través dos riscos neste tipo de laboratorios, do material específico, etc.	8	10		X		
3	Técnicas básicas en microbioloxía	Analizaranse as técnicas básicas no laboratorio de microbioloxía: limpeza, esterilización, asepsia, preparación de medios, cultivo e sementa de microorganismos	32	15	X	X	X	
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	X	X	X	X
5	Métodos de recuento de microorganismos	Utilízanse as diferentes técnicas de recuento microbiano.	18	10	X	X	X	X
6	Métodos de identificación e sensibilidade	Descríbense e realízanse probas de identificación bioquímica, así coma as de resistencia e sensibilidade aos antibióticos	25	10	X	X	X	X
7	Análise microbiolóxica de aire e superficies	Realízanse análises microbiolóxicas de aire, superficies e manipuladores.	15	10	X	X	X	X
8	Análise microbiolóxica de augas.	Realízanse análises microbiolóxicas de augas	15	10	X	X	X	X
9	Análise microbiolóxica de alimentos.	Realízanse análises de distintos tipos de alimentos seguindo protocolos establecidos.	15	10	X	X	X	X
Total:			160					



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.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Concluir que a microbioloxía non é so unha ciencia teórica senón tamén experimental 1.2 Coñecer brevemente o desenrolo da microbioloxía como ciencia	1	A microbioloxía como ciencia experimental	2,0
2.1 Evaluar o problemático que resulta definir a vida e clasificar aos seres vivos 2.2 Definir o que é un microorganismo e as súas características fundamentais 2.3 Identificar cales son os factores que afectan aos microorganismos 2.4 Comparar as distintas clasificacións dos microorganismos 2.5 Describir a célula procariota 2.6 Discriminar entre os diferentes tipos de microorganismos	2	Os microorganismos. Clasificación e características	3,0
3.1 Avaliar que non todos os microorganismos teñen a mesma significación para nos 3.2 Asociar certas enfermidades a microorganismos coñecendo si o vector de transmisión son os alimentos ou non	3	Relación entre as enfermidades e os microorganismos	2,0
TOTAL			7

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Clasifícanse os microorganismos en familias en función das súas características.	● PE.1 - Contidos do módulo	S	70
CA3.9 Relacionáronse as bacterias patóxenas co tipo de toxina e as doenzas que poidan producir.	● PE.2 - Contidos do módulo	S	30
TOTAL			100

4.1.e) Contidos

Contidos



Contidos

Clasificación e características dos microorganismos.

Mareas vermellas. Variacións na poboación de dinoflaxelados. Doenzas que produce a súa inxestión.

4.1.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
A microbioloxía como ciencia experimental - Unidade de presentación da microbioloxía, na que se fará un repaso pola súa historia.		<ul style="list-style-type: none"> Tarefa de Moodle na aula virtual chamada "Introducción a microbioloxía", consistente na lectura dun texto e posterior realización dun cuestionario de aplicación sobre os contidos e para o que poden tamén consultar na rede se for preciso para atopar as respostas correctas 	<ul style="list-style-type: none"> Tarefa resolta no Moodle 	<ul style="list-style-type: none"> Sala de ordenadores con acceso a internet e a aula virtual do centro Tarefa preparada no Moodle para desenrolar 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos do módulo 	2,0
Os microorganismos. Clasificación e características - Unidade na que estudiaremos os microorganismos.	<ul style="list-style-type: none"> Presentación sobre a clasificación e características dos microorganismos 	<ul style="list-style-type: none"> Realización dun traballo individual sobre os microorganismos, donde os alumnos ampliarán a información recibida coa presentación Realización dun cuestionario en Moodle sobre os microorganismos. Primeira práctica de toma de contacto cos microorganismos consistente en tomar unha mostra de microorganismos na casa, sementalos logo nunha placa de agar e observar os resultados obtidos despois da incubación das mesmas 	<ul style="list-style-type: none"> Traballo de investigación sobre os microorganismos Informe dos resultados obtidos na placa de agar Cuestionario realizado no Moodle 	<ul style="list-style-type: none"> Canón e presentación de powerpoint Sala de ordenadores con conexión a internet Cuestionario subido a plataforma Moodle do centro Material necesario para tomar a mostra e realizar a sementa. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos do módulo PE.2 - Contidos do módulo 	3,0
Relación entre as enfermidades e os microorganismos - Estudio da relación existente entre os microorganismos e as enfermidades	<ul style="list-style-type: none"> Presentación donde o profesor explicará a relación entre os microorganismos patóxenos e algunhas das enfermidades máis comúns. 	<ul style="list-style-type: none"> O profesor propondrá aos alumnos unha lista de enfermidades e os alumnos buscarán información sobre o microorganismos causantes das mesmas. 	<ul style="list-style-type: none"> Exercicio de relación microorganismo-enfermedade causada realizado 	<ul style="list-style-type: none"> Canón e presentación de powerpoint Sala de ordenadores con conexión a internet 	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Contidos do módulo 	2,0
TOTAL						7,0



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.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Concluir que o laboratorio de microbioloxía é so un lugar de traballo 1.2 Valorar que o laboratorio microbiolóxico presenta máis riscos que un químico 1.3 Coñecer as normas e as técnicas usuais na microbioloxía como medio de evitar accidentes 1.4 Establecer a limpeza e a orde como crítico no traballo experimental	1	O laboratorio de Microbioloxía. Particularidades	2,0
2.1 Identificar o material usual do laboratorio, sabendo o seu uso correcto e mantemento	2	Equipamento no laboratorio de microbioloxía	2,0
3.1 Coñecer que son os axentes biolóxicos e como se clasifican 3.2 Analizar as normas de seguridade no laboratorio de microbioloxía 3.3 Asumir as distintas vías de infección para utilizar as técnicas e os equipos de protección axeitados 3.4 Coñecer que son os residuos infecciosos e como tratalos segundo a súa orixe. 3.5 Concretar que microorganismos usuais no traballo son infecciosos, para extremar as precaucións	3	Normas de seguridade no laboratorio de microbioloxía	4,0
TOTAL			8

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA2.1 Identifícase o material e os equipamentos propios dun laboratorio de microbioloxía.	● PE.1 - Contidos do módulo	S	45
CA2.6 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.	● PE.2 - Contidos do módulo	S	25
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.	● LC.1 - Observación do alumnado no laboratorio	N	20
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.	● PE.3 - Contidos do módulo	S	10
TOTAL			100

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.

4.2.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
O laboratorio de Microbioloxía. Particularidades - Unidade de estudo das diferenzas e similitudes entre o laboratorio de microbioloxía e o laboratorio de química	<ul style="list-style-type: none"> Explicación coa axuda dunha presentación ou un vídeo das características diferenciais entre un laboratorio de microbioloxía e un laboratorio de química. 	<ul style="list-style-type: none"> Realización dun cuestionario sobre a explicación recibida. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario sobre o laboratorio de microbioloxía realizado 	<ul style="list-style-type: none"> Ordenador con acceso a internet e canón Presentación de powerpoint 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos do módulo 	2,0
Equipamento no laboratorio de microbioloxía - Unidade de estudo do material existente no laboratorio de microbioloxía		<ul style="list-style-type: none"> Os alumnos divididos en grupos realizarán unha búsqueda do material e equipamentos especiais de microbioloxía que temos no laboratorio, apuntando o seu nome, utilidade e modo de emprego. Finalmente posta en común das conclusións de cada grupo. 	<ul style="list-style-type: none"> Anotacións dos alumnos sobre o nome e uso do material e equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> Guión con fotos do material a buscar. Ordenador con acceso a internet. Libros para consultar 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Observación do alumnado no laboratorio PE.1 - Contidos do módulo PE.2 - Contidos do módulo PE.3 - Contidos do módulo 	2,0
Normas de seguridade no laboratorio de microbioloxía - Estudio das normas de seguridade e hixiene a seguir no laboratorio de microbioloxía	<ul style="list-style-type: none"> Exposición por parte do profesor, apoiada con algún vídeo, da clasificación dos laboratorios de microbioloxía por niveis de seguridade biolóxica, das normas de seguridade a seguir, dos EPI's que se precisan e de como se deben eliminar os residuos biolóxicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Manexo de EPI's para aprender a usalos correctamente. Resolución dun cuestionario sobre as medidas de seguridade. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilización correcta dos EPI's. Cuestionario sobre as medidas de seguridade realizado 	<ul style="list-style-type: none"> Canón e presentación de powerpoint Vídeo sobre as medidas de seguridade nos laboratorios de microbioloxía EPI's para que os alumnos aprendan a utilizalos. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Observación do alumnado no laboratorio PE.2 - Contidos do módulo 	4,0
TOTAL						8,0



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.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Efectuar de maneira axeitada a limpeza do material de vidro, diferenciando o novo do usado	1	Limpeza do material do laboratorio de microbioloxía	1,0
2.1 Usar correctamente o vocabulario habitual na limpeza e esterilización en microbioloxía	2	Métodos de esterilización	6,0
2.2 Diferenciar entre axentes microbicidas e microbiostáticos			
2.3 Comparar os distintos axentes microbicidas e microbiostáticos			
2.4 Realizar esterilizacións por incineración ao roxo e por flameado			
2.5 Realizar esterilizacións no autoclave.			
2.6 Coñecer os principais axentes químicos desinfectantes e os factores que lles afectan	3	Medios de cultivo	10,0
3.1 Considerar a importancia da correcta preparación dos medios de cultivo			
3.2 Describir cales son as necesidades nutricionais dos microorganismos, tanto desde o punto de vista enerxético coma non enerxético			
3.3 Asociar os constituintes habituais dos medios de cultivo coa súa función dentro deles			
3.4 Coñecer as diferentes clasificacións que poden efectuarse dos medios de cultivo, respecto do seu estado físico, orixe, uso, etc.			
3.5 Realizar a preparación de medios líquidos ou caldos.			
3.6 Realizar a preparación de medios sólidos ou agares.	4	Técnicas de sementeira e incubación de cultivos	10,0
3.7 Explicar por que debe axustarse o valor do pH nun medio de cultivo e cómo debe efectuarse o devandito axuste.			
3.8 Conservar os medios preparados de forma que a súa vida útil sexa o máis longa posible.			
4.1 Describir os diferentes tipos de cultivos de microorganismos	5	Mantemento de cultivos puros	5,0
4.2 Describir os diferentes tipos de sementeira dos cultivos microbianos			
4.3 Asociar as diferentes técnicas de sementeira cos diferentes tipos de cultivos.			
5.1 Caracterizar macroscópicamente aos microorganismos.			



TOTAL	32
--------------	-----------

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.2 Clasifícanse os medios de cultivo e descríbíronse as súas propiedades.	● PE.1 - Contidos do módulo	S	10
CA1.3 Identifícanse as condicións de asepsia e esterilización para seguir no proceso de análise.	● PE.2 - Contidos do módulo	S	10
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.	● LC.1 - Observación do alumnado	N	5
CA1.5 Efectuáronse as dilucións necesarias segundo a carga microbiana esperada na mostra.	● LC.2 - Observación do alumnado	N	5
CA1.6 Preparáronse apropiadamente os medios de cultivo e o material para a súa esterilización en autoclave, e efectuouse o control de esterilidade.			0
CA1.6.1 Preparáronse axeitadamente os medios de cultivo e o material	● LC.3 - Observación do alumnado	S	5
CA1.6.2 Realizouse a esterilización en autoclave e efectuouse o control de esterilidade	● LC.4 - Observación do alumnado	S	5
CA1.7 Utilizáronse os equipamentos de protección individual e colectiva para previr riscos asociados ao traballo en microbioloxía.	● LC.5 - Observación do alumnado	N	3
CA1.8 Esterilízanse os residuos para a súa posterior eliminación.	● LC.6 - Observación do alumnado	N	3
CA2.2 Descríbense os compoñentes e os principios de funcionamento dos equipamentos.	● PE.3 - Observación do alumnado	S	10
CA2.3 Realizáronse as operacións de limpeza e mantemento necesarias para o seu correcto funcionamento.	● LC.7 - Observación do alumnado	N	3
CA2.5 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.	● LC.8 - Observación do alumnado	N	3
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.	● LC.9 - Observación do alumnado	N	3
CA3.5 Aplicáronse técnicas de sementeira e illamento, e incubáronse as mostras sementadas, considerando os parámetros de incubación acaídos para o tipo de microorganismo.			0
CA3.5.1 Tomáronse en consideración os parámetros de incubación necesarios para o tipo de microorganismo	● PE.4 - Contidos da unidade	S	10
CA3.5.2 Descríbense as técnicas de sementeira e illamento	● PE.5 - Contidos da unidade	S	10
CA3.5.3 Aplicáronse técnicas de sementeira e illamento necesarios para o tipo de microorganismo	● LC.10 - Observación do alumnado	N	10
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.	● LC.11 - Observación do alumnado	N	5
TOTAL			100

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.



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.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Posta en funcionamento dos equipamentos.
Tratamento dos residuos para a súa eliminación.
Condicións de asepsia na análise microbiolóxica.
Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.
Técnicas de sementeira: inoculación e illamento.
Medre e incubación de microorganismos.

4.3.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Limpeza do material do laboratorio de microbioloxía - Actividade donde se darán instrucións como proceder a limpeza do material de vidro		<ul style="list-style-type: none"> Seguindo as indicacións do profesor os alumnos procederán a limpar o material que van a usar 	<ul style="list-style-type: none"> Material limpo e en perfectas condicións de uso 	<ul style="list-style-type: none"> Material diverso de uso comun en microbioloxía Indicacións sobre como se limpa o material 	<ul style="list-style-type: none"> LC.6 - Observación do alumnado LC.7 - Observación do alumnado PE.2 - Contidos do módulo 	1,0
Métodos de esterilización - Actividade donde se presentarán os distintos métodos de esterilización dispoñibles e donde se aprenderá a usar os máis habituais	<ul style="list-style-type: none"> Explicación sobre os distintos métodos de esterilización e desinfección utilizados no laboratorio de microbioloxía. 	<ul style="list-style-type: none"> Prácticas de esterilización ao lume de diferente material. Prácticas con simuladores de autoclave e campana de fluxo laminar para aprender o seu manexo. Manexo do autoclave para proceder a esterilización de material. Preparación de diferentes disolucións de desinfectantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Material esterilizado de diferentes formas. Disolucións de desinfectantes listas para usar. 	<ul style="list-style-type: none"> Manual de utilización do autoclave Simuladores de autoclave e campana de fluxo laminar na aula virtual Material para esterilizar, chisqueiros e autoclave Reactivos e lixivia para preparar disolucións desinfectantes 	<ul style="list-style-type: none"> LC.6 - Observación do alumnado LC.7 - Observación do alumnado LC.8 - Observación do alumnado LC.9 - Observación do alumnado PE.2 - Contidos do módulo PE.3 - Observación do alumnado 	6,0



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Medios de cultivo - Actividade donde se estudarán os distintos medios de cultivo e se aprenderá a preparalos.	<ul style="list-style-type: none"> Explicación do profesor coa axuda dunha presentación de powepoint sobre os medios de cultivo en microbioloxía: definición, clasificación segundo o seu estado físico, composición, etc. Reconstitución e preparación de medios de cultivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Manexo de catálogos de medios de cultivo para familiarizarse cos diferentes tipos de medios que podemos mercar e a súa utilización. Realización do proceso total de preparación de diferentes medios de cultivo, alómenos prepararán un caldo, un medio sólido e un medio sólido en slant. 	<ul style="list-style-type: none"> Medios de cultivo preparados e listos para a sementeira de microorganismos 	<ul style="list-style-type: none"> Canón e presentación de powerpoint Catálogos de diferentes casas comerciais Medios de cultivo en pó e material necesario para realizar a reconstitución dos mesmos 	<ul style="list-style-type: none"> LC.3 - Observación do alumnado LC.4 - Observación do alumnado LC.5 - Observación do alumnado LC.6 - Observación do alumnado LC.11 - Observación do alumnado PE.1 - Contidos do módulo 	10,0
Técnicas de sementeira e incubación de cultivos - Actividade donde aprenderemos a sementar e cultivar microorganismos nos distintos tipos de medios sólidos e líquidos	<ul style="list-style-type: none"> Presentación audiovisual sobre as técnicas de sementeira e illamento de microorganismos e parámetros de incubación 	<ul style="list-style-type: none"> Os alumnos realizarán unha práctica de aillamento de cultivos a partir dun cultivo mixto pola técnica do aillamento en estría. Cada alumno elaborará un informe sobre a práctica realizada onde valorará o resultado da mesma e propondrá melloras na súa técnica de sementeira. Realización dun exercicio que consistirá en describir a técnica de illamento de cultivos puros pola técnica das dilucións seriadas, e comparación das dúas técnicas vistas. 	<ul style="list-style-type: none"> Informe da práctica realizada. Exercicio sobre a técnica das dilucións seriadas e comparación entre as dúas técnicas realizado. Placas con sementeira en estría incubadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Cultivo mixto para proceder ao seu illamento Placas preparadas, asas e outro material necesario para proceder a realizar a práctica. Canón e presentación de powerpoint 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Observación do alumnado LC.2 - Observación do alumnado LC.5 - Observación do alumnado LC.6 - Observación do alumnado LC.10 - Observación do alumnado LC.11 - Observación do alumnado PE.4 - Contidos da unidade PE.5 - Contidos da unidade 	10,0
Mantemento de cultivos puros - Actividade donde aprenderemos a obter e manter os cultivos puros	<ul style="list-style-type: none"> Explicación por parte do profesor das distintas posibilidades que existen para a conservación de cultivos puros, tanto a corto como a longo prazo. 	<ul style="list-style-type: none"> Unha vez coñecidas as técnicas de preparación de medios de cultivo, sementeira e incubación de microorganismos, propóraselle aos alumnos levar a cabo a conservación dunha cepa de microorganismos ao longo de todo o curso. 	<ul style="list-style-type: none"> Tubos en slant no refrixerador cos cultivos mantidos polos alumnos, que serán renovados periodicamente procedéndose a destrución dos máis antigos. 	<ul style="list-style-type: none"> Cepas de cultivos puros cultivadas en caldo, medios de cultivo reconstituídos e toda clase de material necesario para proceder a conservación da cepa. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.5 - Observación do alumnado LC.6 - Observación do alumnado LC.10 - Observación do alumnado LC.11 - Observación do alumnado PE.4 - Contidos da unidade PE.5 - Contidos da unidade 	5,0
TOTAL						32,0



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 mostrás 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.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Concluir que é imprescindible o uso do microscopio para a visualización dos microorganismos 1.2 Clasificar os diferentes tipos de microscopio 1.3 Utilizar a óptica xeométrica para ver como se forman as imaxes no microscopio 1.4 Coñecer as características que definen a un microscopio 1.5 Considerar as aberracións ópticas como algo consustancial á formación das imaxes no microscopio 1.6 Describir as partes de que consta un microscopio e para que sirven 1.7 Elexir o obxectivo máis axeitado para a visualización dunha mostra 1.8 Manexar o microscopio con e sin aceite de inmersión 1.9 Considerar o mantemento dos microscopios como algo absolutamente imprescindible	1	Introducción á microscopía	5,0
2.1 Concluir que é imprescindible a preparación das mostrás para a súa visualización no microscopio 2.2 Clasificar os diferentes tipos de preparacións 2.3 Distinguir entre as técnicas de visualización dos microorganismos vivos e mortos 2.4 Asociar cada tipo de preparación co seu uso 2.5 Efectuar preparacións usuais para a observación en vivo: preparacións vitais e en gota pendente 2.6 Diferenciar entre as técnicas de tinguiduras simples e diferenciais 2.7 Efectuar preparacións usuais de tinguidura simple 2.8 Efectuar tinguiduras según Gram 2.9 Describir o resto de técnicas usuais	2	Realización de preparacións microbiolóxicas para a observación en fresco, tinguiduras simples e tinguiduras diferenciais (gram e ácido alcohol resistente)	20,0



TOTAL	25
-------	----

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.7 Utilizáronse os equipamentos de protección individual e colectiva para previr riscos asociados ao traballo en microbioloxía.	● LC.1 - Observación do alumnado	N	4
CA1.8 Esterilizáronse os residuos para a súa posterior eliminación.	● LC.2 - Observación do alumnado	N	4
CA2.1 Identificouse o material e os equipamentos propios dun laboratorio de microbioloxía.	● LC.3 - Observación do alumnado	N	4
CA2.2 Descríronse os compoñentes e os principios de funcionamento dos equipamentos.	● PE.1 - Contidos da unidade	S	15
CA2.3 Realizáronse as operacións de limpeza e mantemento necesarias para o seu correcto funcionamento.	● LC.4 - Observación do alumnado	N	4
CA2.4 Calibrouse o equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.	● LC.5 - Observación do alumnado	N	4
CA2.5 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.	● LC.6 - Observación do alumnado	N	4
CA2.6 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.	● LC.7 - Observación do alumnado	N	4
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.	● LC.8 - Observación do alumnado	N	4
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.	● TO.1 - Observación do alumnado	N	4
CA3.1 Descríronse os tipos e as características dos microscopios.	● PE.2 - Contidos da unidade	S	14
CA3.2 Descríronse as técnicas de tinguidura e observación.	● PE.3 - Contidos da unidade	S	14
CA3.3 Observáronse preparacións microscópicas para o estudo e a tipificación microbiolóxicos.	● LC.9 - Informes de prácticas	S	5
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.	● LC.10 - Observación do alumnado	N	4
CA4.5 Expresouse o resultado empregando a notación correcta.	● LC.11 - Informes de prácticas	N	4
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.	● LC.12 - Informes de prácticas	N	4
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.	● LC.13 - Informes de prácticas	N	4
TOTAL			100

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.



Contidos
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.

4.4.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Introducción á microscopia - Actividade de estudo do microscopio e donde aprenderemos a utilizalo.	<ul style="list-style-type: none"> • Coa axuda dunha presentación de powerpoint, explicación sobre a microscopía na que se tocarán puntos tales como: definición de microscopía, características, funcionamento e mantemento do microscopio óptico composto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar o simulador de microscopio para aprender o manexo do mesmo • Realizar observacións ao microscopio de algunha preparación xa feita, elaborando un informe donde expliquen que é o que tan a ver. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarefa de observación co microscopio virtual realizada. • Informe sobre como deben realizarse as observacións ao microscopio, explicando que se ve nas preparacións suministradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Canón e presentación de powerpoint • Sala de ordenadores con conexión a internet • Simulador de microscopio subido a aula virtual • Microscopios e preparacións microscópicas para poder observar 	<ul style="list-style-type: none"> • LC.3 - Observación do alumnado • LC.4 - Observación do alumnado • LC.5 - Observación do alumnado • LC.6 - Observación do alumnado • LC.7 - Observación do alumnado • PE.1 - Contidos da unidade • PE.2 - Contidos da unidade • PE.3 - Contidos da unidade 	5,0



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Realización de preparacións microbiolóxicas para a observación en fresco, tinguiduras simples e tinguiduras diferenciais (gram e ácido alcohol resistente) - Actividade donde se aprenderá a observar os microorganismos ao microscopio, e a realizar distintas tinguiduras que nos poden dar información sobre os mesmos.	<ul style="list-style-type: none"> Explicación do profesorado sobre as distintas técnicas de observación de microorganismos ao microscopio, procedemento de realización e utilidade das mesmas 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de preparacións e observación ao microscopio de microorganismos vivos en auga de charca ou infusións. Fermentos do pan Células eucariotas Fungos Tinguiduras simples de mostras de vinagre, sarro dental e iogur Tinguiduras diferenciais: Gram (iogur) Ácido alcohol resistente Realización de preparacións de tinguidura simple e observación ao microscopio de varias mostras. Realización de tinguiduras diferenciais e observación ao microscopio para sacar conclusións. Elaboración dun informe por cada práctica realizada 	<ul style="list-style-type: none"> Informes de prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> Procedementos de realización das diferentes preparacións Microscopio de campo claro, mostras e colorantes para tinguidura Caderno de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Observación do alumnado LC.2 - Observación do alumnado LC.3 - Observación do alumnado LC.4 - Observación do alumnado LC.7 - Observación do alumnado LC.8 - Observación do alumnado LC.9 - Informes de prácticas LC.10 - Observación do alumnado LC.11 - Informes de prácticas LC.12 - Informes de prácticas LC.13 - Informes de prácticas TO.1 - Observación do alumnado 	20,0
					TOTAL	25,0



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.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer as fases do crecemento dos cultivos microbianos 1.2 Analizar o que supón a taxa de xeración dun microorganismo 1.3 Determinar taxas de xeración de microorganismos	1	Análise do crecemento de microorganismos.	2,0
2.1 Reflexionar sobre a necesidade da realización dos ensaios microbiolóxicos cuantitativos 2.2 Diferenciar entre as técnicas de recuento de microorganismos viables, e as técnicas de recuento de microorganismos totais 2.3 Describir as técnicas de recuento 2.4 Diseñar o recuento en función da mostra e da concentración microbiana esperada	2	Técnicas de recuento de microorganismos	5,0
3.1 Realizar as técnicas de recuento de microorganismos viables máis usuais: recuento estándar en placa, recuento mediante filtración en membrana, recuento polo método do número máis probable 3.2 Realizar a técnica de recuento de microorganismos totais de extensión de Breed. 3.3 Realizar os cálculos necesarios para dar o resultado correcto e da forma axeitada en función tanto da mostra como da técnica usada 3.4 Coñecer o resto de técnicas menos usuais: sistemas comerciais clásicos, sistemas automatizados clásicos e sistemas instrumentais	3	Aplicación técnicas de recuento de microorganismos	11,0
TOTAL			18

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.	● LC.1 - Observación do alumnado	N	2
CA1.5 Efectuáronse as dilucións necesarias segundo a carga microbiana esperada na mostra.	● LC.2 - Observación do alumnado	N	2
CA2.2 Descríronse os compoñentes e os principios de funcionamento dos equipamentos.	● PE.1 - Contidos do módulo	S	10



Craterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA2.3 Realizáronse as operacións de limpeza e mantemento necesarias para o seu correcto funcionamento.	● LC.3 - Observación do alumnado	N	2
CA2.4 Calibrouse o equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.	● LC.4 - Observación do alumnado	N	2
CA2.5 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.	● LC.5 - Observación do alumnado	N	2
CA2.6 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.	● LC.6 - Observación do alumnado	N	2
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.	● LC.7 - Observación do alumnado	N	2
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.	● LC.8 - Observación do alumnado	N	10
CA3.4 Descríronse as etapas de execución do ensaio e caracterizáronse os tipos de reconto.			0
CA3.4.1 Descríronse as etapas de execución do ensaio	● PE.2 - Contidos da unidade	S	10
CA3.4.2 Caracterizáronse os tipos de reconto.	● PE.3 - Contidos da unidade	S	10
CA3.6 Aplicáronse técnicas de reconto tendo en conta a carga microbiolóxica esperada.	● LC.9 - Observación do alumnado	S	5
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.	● LC.10 - Observación do alumnado	N	2
CA4.1 CA4.1. Executáronse os cálculos para obter o reconto microbiano.	● PE.4 - Informes de prácticas	S	10
CA4.3 Interpretáronse correctamente as táboas de número máis probable.	● PE.5 - Informes de prácticas	S	10
CA4.4 Representáronse curvas de calibraxe para reconto.	● PE.6 - Informes de prácticas	S	8
CA4.5 Expresouse o resultado empregando a notación correcta.	● PE.7 - Informes de prácticas	S	7
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.	● LC.11 - Informes de prácticas	N	2
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.	● LC.12 - Informes de prácticas	N	2
TOTAL			100

4.5.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.
Regulación de parámetros e calibraxe de equipamentos.
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
<p>Condições 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 reconto 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>

4.5.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Análise do crecemento de microorganismos. - Estudio do crecemento das poboacións de microorganismos	<ul style="list-style-type: none"> Explicación do profesor sobre o crecemento dos cultivos bacterianos, facendo fincapé na cinética do crecemento bacteriano e da taxa de crecemento bacteriano Consulta da normativa. Consulta das distintas táboas especializadas sobre valores de NMP para 2,3 ou 5 tubos inoculados Realización de mantemento de cepas de bacterias no laboratorio, polos procedementos que sexa posible 	<ul style="list-style-type: none"> Realización de problemas sobre o crecemento bacteriano. Práctica na que se calculará a taxa de crecemento bacteriano dun cultivo 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de problemas realizado. Informe da práctica realizada. 	<ul style="list-style-type: none"> Canón e presentación de powerpoint Boletín de problemas Material necesario para a realización da práctica 	<ul style="list-style-type: none"> LC.12 - Informes de prácticas 	2,0
Técnicas de reconto de microorganismos - Actividade de estudio das distintas técnicas de reconto.	<ul style="list-style-type: none"> Explicación do profesor sobre as diferentes técnicas existentes de reconto de microorganismos viables ou totais. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de supostos prácticos para aprender como obter resultados das diferentes técnicas de reconto 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de problemas resoltos 	<ul style="list-style-type: none"> Boletín de exercicios proposto polo profesor Táboas de número máis probable 	<ul style="list-style-type: none"> LC.9 - Observación do alumnado LC.10 - Observación do alumnado PE.1 - Contidos do módulo PE.2 - Contidos da unidade PE.3 - Contidos da unidade 	5,0



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Aplicación técnicas de reconto de microorganismos - Actividade de aplicación de técnicas de reconto sobre distintas mostras.		<ul style="list-style-type: none"> Realización de diferentes técnicas de aplicación de reconto de microorganismos viables e totais Realización dos informes das prácticas realizadas 	<ul style="list-style-type: none"> Informes das prácticas realizadas 	<ul style="list-style-type: none"> PNT's das prácticas propostas Mostras e material necesario para realizar as prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Observación do alumnado LC.2 - Observación do alumnado LC.3 - Observación do alumnado LC.4 - Observación do alumnado LC.5 - Observación do alumnado LC.6 - Observación do alumnado LC.7 - Observación do alumnado LC.8 - Observación do alumnado LC.11 - Informes de prácticas LC.12 - Informes de prácticas PE.4 - Informes de prácticas PE.5 - Informes de prácticas PE.6 - Informes de prácticas PE.7 - Informes de prácticas 	11,0
					TOTAL	18,0



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.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Reflexionar sobre a necesidade dos ensaios microbiolóxicos, tanto cualitativos como cuantitativos 1.2 Analizar as fases secuenciadas da tipificación dun microorganismo 1.3 Describir os caracteres morfolóxicos, culturais e fisiolóxicos 1.4 Clasificar as diferentes probas bioquímicas en función dos sustractos empregados 1.5 Coñecer os resto de probas non bioquímicas usuais (serolóxicas, xenéticas, antibiogramas, probas directas, etc.)	1	Identificación de microorganismos	5,0
2.1 Realizar probas de identificación de microorganismos 2.2 Realizar probas bioquímicas 2.3 Relacionar os resultados obtidos nunhas probas co que implican respecto ao microorganismo estudado	2	Realización de prácticas de identificación de microorganismos	20,0
TOTAL			25

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.	● LC.1 - Observación do alumnado	N	7
CA1.7 Utilizáronse os equipamentos de protección individual e colectiva para previr riscos asociados ao traballo en microbioloxía.	● LC.2 - Observación do alumnado	N	7
CA1.8 Esterilizáronse os residuos para a súa posterior eliminación.	● LC.3 - Observación do alumnado	N	7
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.	● LC.4 - Observación do alumnado	N	7
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.	● LC.5 - Observación do alumnado	N	7
CA3.7 Aplicáronse probas de identificación e caracterización bacteriana.	● PE.1 - Contidos da unidade	S	29



Cráterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.	• LC.6 - Observación do alumnado	N	7
CA4.2 Utilizáronse bases de datos informatizadas para a identificación bacteriana.	• PE.2 - Contidos da unidade	S	15
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.	• LC.7 - Informes de prácticas	N	7
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.	• LC.8 - Informes de prácticas	N	7
TOTAL			100

4.6.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>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>Condições de asepsia na análise microbiolóxica.</p> <p>Cumprimento de normas de seguridade e saúde laboral.</p> <p>Medre e incubación de microorganismos.</p> <p>Determinación da sensibilidade dun microorganismo a axentes antimicrobianos: antibiograma.</p> <p>Probas de identificación bacteriana.</p> <p>Confidencialidade no tratamento dos resultados.</p> <p>Bases de datos informatizadas para a identificación de microorganismos.</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.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Identificación de microorganismos - Estudio dos distintos métodos de identificación de microorganismos	<ul style="list-style-type: none"> Explicación do profesor coa axuda dunha presentación sobre os tipos de probas de identificación de microorganismos e o análise de resultados das mesmas. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución dun cuestionario sobre os contidos explicados polo profesor Realización dun traballo de búsqueda de probas de identificación que se poden realizar para identificar algúns microorganismos propostos polo profesor. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario realizado Informe sobre a búsqueda proposta 	<ul style="list-style-type: none"> Canón e presentación de powerpoint Cuestionario proposto Tarefa de búsqueda métodos de identificación de microorganismos 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos da unidade 	5,0
Realización de prácticas de identificación de microorganismos - Aplicación de prácticas de identificación de microorganismos		<ul style="list-style-type: none"> Realización de prácticas de identificación de microorganismos Elaboración dos informes das prácticas realizadas 	<ul style="list-style-type: none"> Probas de identificación realizadas Informe de resultados das prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> PNT's das prácticas propostas Material e mostras necesarios para a realización das prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Observación do alumnado LC.2 - Observación do alumnado LC.3 - Observación do alumnado LC.4 - Observación do alumnado LC.5 - Observación do alumnado LC.6 - Observación do alumnado LC.7 - Informes de prácticas LC.8 - Informes de prácticas PE.1 - Contidos da unidade PE.2 - Contidos da unidade 	20,0
TOTAL						25,0



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.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Concluir que non todos os microorganismos teñen a mesma significación para a industria ou a sanidade 1.2 Diferenciar entre microorganismos índice, indicador, patóxeno e toxixénico 1.3 Caracterizar os microorganismos indicadores do índice de calidade do aire e superficies	1	Microorganismos indicadores da calidade do aire e superficies	2,0
2.1 Concluir que os ensaios microbiolóxicos aplicados ao aire son imprescindibles desde o punto de vista hixiénico e sanitario 2.2 Describir os diferentes sistemas para a avaliación microbiolóxica do aire 2.3 Realizar ensaios de avaliación microbiolóxica do aire	2	Microbioloxía do aire	5,0
3.1 Concluir que os ensaios microbiolóxicos aplicados as superficies e manipuladores de alimentos son imprescindibles desde o punto de vista hixiénico e sanitario 3.2 Asociar os diferentes tipos de superficies aos diferentes sistemas de avaliación da contaminación superficial de microorganismos 3.3 Describir os diferentes microorganismos obxecto de estudo e os diferentes sistemas de avaliación da contaminación superficial 3.4 Realizar ensaios de avaliación microbiolóxica de superficies e persoas como presuntos manipuladores de alimentos 3.5 Coñecer a importancia dos microorganismos nos ciclos xeoquímicos 3.6 Diferenciar entre biodegradación, biorremedación e biotoxicidade 3.7 Realizar ensaios de avaliación microbiolóxica de solos	3	Microbioloxía de superficies e control de manipuladores	8,0
TOTAL			15

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.	● LC.1 - Observación do alumnado	N	2



Cráterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.5 Efectuáronse as dilucións necesarias segundo a carga microbiana esperada na mostra.	● LC.2 - Observación do alumnado	N	2
CA1.6 Preparáronse apropiadamente os medios de cultivo e o material para a súa esterilización en autoclave, e efectuouse o control de esterilidade.			0
CA1.6.1 Preparáronse axeitadamente os medios de cultivo e o material	● LC.3 - Observación do alumnado	S	2
CA1.6.2 Realizouse a esterilización en autoclave e efectuouse o control de esterilidade	● LC.4 - Observación do alumnado	S	2
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.	● LC.5 - Observación do alumnado	N	2
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.	● LC.6 - Observación do alumnado	N	2
CA3.5 Aplicáronse técnicas de sementeira e illamento, e incubáronse as mostras sementadas, considerando os parámetros de incubación acaídos para o tipo de microorganismo.	● LC.7 - Observación do alumnado	S	2
CA3.7 Aplicáronse probas de identificación e caracterización bacteriana.	● PE.1 - Contidos da unidade	S	15
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.	● LC.8 - Observación do alumnado	N	2
CA3.10 Utilizáronse as bacterias como marcadores de calidade sanitaria.	● PE.2 - Contidos da unidade	S	15
CA4.1 CA4.1. Executáronse os cálculos para obter o reconto microbiano.	● LC.9 - Informes de prácticas	S	2
CA4.2 Utilizáronse bases de datos informatizadas para a identificación bacteriana.	● LC.10 - Informes de prácticas	S	2
CA4.4 Representáronse curvas de calibre para reconto.	● LC.11 - Informes de prácticas	S	15
CA4.5 Expresouse o resultado empregando a notación correcta.	● LC.12 - Informes de prácticas	N	15
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.	● LC.13 - Informes de prácticas	N	2
CA4.7 Consultouse a normativa aplicable e determinouse se a substancia analizada cumpre a normativa e os criterios microbiolóxicos de referencia.	● PE.3 - Contidos da unidade	S	12
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.	● LC.14 - Informes de prácticas	N	2
CA4.9 Interpretáronse correctamente as variables asociadas a un programa de mostraxe de dúas ou tres clases.	● LC.15 - Observación do alumnado	N	2
CA4.10 Considerouse a importancia de asegurar a trazabilidade en todo o proceso.	● LC.16 - Observación do alumnado	N	2
TOTAL			100

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.



Contidos
<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>Riscos asociados aos equipamentos de ensaios microbiolóxicos.</p> <p>Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.</p> <p>OMétodos de identificación de mostras microbiolóxicas.</p> <p>Microbioloxía de mostras atmosféricas. Técnicas para a análise microbiolóxica do aire e de superficies.</p> <p>Probas microbiolóxicas de contaminación ambiental, biotoxicidade, biodeterioración, biodegradación e biorremediación.</p> <p>Ensaio mediante técnicas microbiolóxicas rápidas.</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>Probas de identificación bacteriana.</p> <p>Microorganismos marcadores (indicadores e índices).</p> <p>Toma de mostras líquidas e sólidas. Mostraxe de superficies.</p> <p>Normativa básica aplicada á análise microbiolóxica.</p> <p>OConfidencialidade no tratamento dos resultados.</p> <p>Criterios microbiolóxicos de referencia.</p> <p>Bases de datos informatizadas para a identificación de microorganismos.</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>

4.7.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos			
Actividade (título e descrición)				Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
	Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	
Microorganismos indicadores da calidade do aire e superficies - Estudio de como se analiza a calidade microbiolóxica do aire e as superficies	<ul style="list-style-type: none"> Explicación coa axuda do profesor sobre o papel dos microorganismos como indicadores de calidade na análise microbiolóxica 	<ul style="list-style-type: none"> Búsqueda bibliográfica sobre os microorganismos indicadores da calidade do aire e superficies 	<ul style="list-style-type: none"> Informe sobre a búsqueda bibliográfica realizada 	<ul style="list-style-type: none"> Canón e presentación de powerpoint Sala de ordenadores con conexión a internet 	<ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Contidos da unidade 	2,0
Microbioloxía do aire - Actividade de práctica donde se analizará o aire do laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> Presentación audiovisual das características microbiolóxicas do aire e do funcionamento dos equipos de aire acondicionado e os riscos microbiolóxicos do aire acondicionado e en particular os relacionados coa legionelose. Normativa para a prevención e control da legionelose <p>Acceso e observación da información contida en varios enlaces web do INSHT: NTP 352, NTP 802, NTP 335, NTP 299, NTP 488 e NTP 313 e 538</p>	<ul style="list-style-type: none"> Consulta da normativa existente sobre os análises microbiolóxicos que se deben realizar para controlar a calidade do aire Realización de algunha práctica de avaliación microbiolóxica da calidade do aire 	<ul style="list-style-type: none"> Informe dos controis normativos da calidade do aire Informe da práctica realizada. 	<ul style="list-style-type: none"> Canón e presentación de powerpoint PNT's das prácticas propostas Mostras e material necesario para a realización das prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Observación do alumnado LC.2 - Observación do alumnado LC.3 - Observación do alumnado LC.4 - Observación do alumnado LC.5 - Observación do alumnado LC.6 - Observación do alumnado LC.7 - Observación do alumnado LC.8 - Observación do alumnado LC.9 - Informes de prácticas LC.10 - Informes de prácticas LC.11 - Informes de prácticas LC.12 - Informes de prácticas LC.13 - Informes de prácticas LC.14 - Informes de prácticas LC.15 - Observación do alumnado LC.16 - Observación do alumnado PE.1 - Contidos da unidade PE.3 - Contidos da unidade 	5,0



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Microbioloxía de superficies e control de manipuladores - Actividade de práctica onde realizaremos análises das superficies e de nos mesmos (como manipuladores)	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación coa axuda de powerpoint sobre o control microbiolóxico de superficies e manipuladores de alimentos • Explicación das características especiais dos solos: importancia dos microorganismos nos ciclos xeoquímicos, diferenza entre biodegradación, biorremediación e biotoxicidade. 	<ul style="list-style-type: none"> • Consulta da normativa aplicable e elaboración dun esquema das probas microbiolóxicas a realizar para controlar a hixiene das superficies e manipuladores de alimentos • Resolución dun cuestionario sobre a explicación recibida • Realización de prácticas de avaliación de calidade en superficies e manipuladores de alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Esquema das probas a realizar para o control de superficies e manipuladores de alimentos • Cuestionario realizado • Informes das prácticas realizadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Canón e presentación de powerpoint • Sala de ordenadores con conexión a internet • PNT's das prácticas propostas • Mostras e material para realizar as prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> • LC.1 - Observación do alumnado • LC.2 - Observación do alumnado • LC.3 - Observación do alumnado • LC.4 - Observación do alumnado • LC.5 - Observación do alumnado • LC.6 - Observación do alumnado • LC.7 - Observación do alumnado • LC.8 - Observación do alumnado • LC.9 - Informes de prácticas • LC.10 - Informes de prácticas • LC.11 - Informes de prácticas • LC.12 - Informes de prácticas • LC.13 - Informes de prácticas • LC.14 - Informes de prácticas • LC.15 - Observación do alumnado • LC.16 - Observación do alumnado • PE.1 - Contidos da unidade • PE.3 - Contidos da unidade 	8,0
					TOTAL	15,0



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.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Concluir que a auga é un obxectivo fundamental nos análises microbiolóxicos, sobre todo a auga potable ao ser inxerida en grandes cantidades e sin ningún tratamento 1.2 Distinguir entre os diferentes sistemas hídricos 1.3 Diferenciar entre os microorganismos de auga doce e os microorganismos de auga salgada. 1.4 Avaliar os diferentes sistemas de potabilizar a auga 1.5 Definir os diferentes análises da auga en función do seu uso 1.6 Distinguir entre os diferentes tipos de augas potables 1.7 Asociar as técnicas de análises microbiolóxicos ao tipo de auga empregando para eso as normas asociadas 1.8 Coñecer a lexislación que se ha de aplicar nos ensaios microbiolóxicos dos diferentes tipos de augas	1	Microbioloxía das augas	3,0
2.1 Realizar a mostraxe en diferentes tipos de augas 2.2 Realizar as análises de diferentes tipos de augas en función da normativa vixente	2	Realización de determinacións microbiolóxicas en augas	12,0
TOTAL			15

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.	• LC.1 - Observación do alumnado	N	4
CA1.5 Efectuáronse as dilucións necesarias segundo a carga microbiana esperada na mostra.	• LC.2 - Observación do alumnado	N	4
CA1.6 Preparáronse apropiadamente os medios de cultivo e o material para a súa esterilización en autoclave, e efectuouse o control de esterilidade.			0
CA1.6.1 Preparáronse axeitadamente os medios de cultivo e o material	• LC.3 - Observación do alumnado	S	4



Cráterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.6.2 Realizouse a esterilización en autoclave e efectuouse o control de esterilidade	● LC.4 - Observación do alumnado	S	4
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.	● LC.5 - Observación do alumnado	N	4
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.	● LC.6 - Observación do alumnado	N	4
CA3.5 Aplicáronse técnicas de sementeira e illamento, e incubáronse as mostras sementadas, considerando os parámetros de incubación acaídos para o tipo de microorganismo.	● LC.7 - Observación do alumnado	S	4
CA3.7 Aplicáronse probas de identificación e caracterización bacteriana.	● LC.8 - Observación do alumnado	N	4
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.	● LC.9 - Observación do alumnado	N	4
CA3.10 Utilizáronse as bacterias como marcadores de calidade sanitaria.	● PE.1 - Observación do alumnado	S	19
CA4.1 CA4.1. Executáronse os cálculos para obter o reconto microbiano.	● LC.10 - Informes de prácticas	S	4
CA4.2 Utilizáronse bases de datos informatizadas para a identificación bacteriana.	● LC.11 - Informes de prácticas	N	4
CA4.4 Representáronse curvas de calibraxe para reconto.	● LC.12 - Informes de prácticas	N	4
CA4.5 Expresouse o resultado empregando a notación correcta.	● LC.13 - Informes de prácticas	N	4
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.	● LC.14 - Informes de prácticas	N	4
CA4.7 Consultouse a normativa aplicable e determinouse se a substancia analizada cumpre a normativa e os criterios microbiolóxicos de referencia.	● PE.2 - Informes de prácticas	S	10
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.	● LC.15 - Informes de prácticas	N	5
CA4.9 Interpretáronse correctamente as variables asociadas a un programa de mostraxe de dúas ou tres clases.	● LC.16 - Observación do alumnado	N	5
CA4.10 Considerouse a importancia de asegurar a trazabilidade en todo o proceso.	● LC.17 - Observación do alumnado	N	5
TOTAL			100

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.



Contidos
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
OMétodos 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.
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.
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.
OConfidencialidade 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.
Aseguramento da trazabilidade.
Interpretación dos resultados.
Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

4.8.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Microbioloxía das augas - Estudo de como se realizan os análises da calidade microbiolóxica da auga	<ul style="list-style-type: none"> Explicación coa axuda dun powerpoint das características microbiolóxicas das augas, das características da toma de mostra e dos parámetros microbiolóxicos característicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución dun cuestionario sobre a explicación recibida Consulta bibliográfica da normativa vixente así como da regulamentación técnico-sanitaria para o control de calidade das augas de consumo humano e as residuais urbanas e depuradas, e elaboración dun informe dos análises a realizar 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario resolto Informe dos análises que hai que realizarlle as augas potables para controlar a súa calidade 	<ul style="list-style-type: none"> Canón e presentación de powerpoint Cuestionario proposto Sala de ordenadores con conexión a internet 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Observación do alumnado PE.2 - Informes de prácticas 	3,0
Realización de determinacións microbiolóxicas en augas - Realización de prácticas de análise de augas		<ul style="list-style-type: none"> Realización de prácticas de control de calidade de diferentes augas Elaboración dun PNT coa práctica e un Informe co resultados 	<ul style="list-style-type: none"> Informes dos resultados das prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> PNT's das prácticas propostas Mostras e material necesario para realizar as prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Observación do alumnado LC.2 - Observación do alumnado LC.3 - Observación do alumnado LC.4 - Observación do alumnado LC.5 - Observación do alumnado LC.6 - Observación do alumnado LC.7 - Observación do alumnado LC.8 - Observación do alumnado LC.9 - Observación do alumnado LC.10 - Informes de prácticas LC.11 - Informes de prácticas LC.12 - Informes de prácticas LC.13 - Informes de prácticas LC.14 - Informes de prácticas LC.15 - Informes de prácticas LC.16 - Observación do alumnado LC.17 - Observación do alumnado PE.2 - Informes de prácticas 	12,0
TOTAL						15,0



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.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Concluir que o control microbiolóxico dos alimentos é algo imprescindible para evitar toxiinfeccións alimentarias 1.2 Determinar que os alimentos polas súas composicións son un medio adecuado para a proliferación dos microorganismos 1.3 Clasificar e describir as diferentes técnicas de preservación dos alimentos 1.4 Concretar cales son os principais microorganismos obxecto da análise en alimentos 1.5 Coñecer tanto a antiga como a nova lexislación aplicable ao control microbiolóxico dos alimentos para visualizar a súa evolución 1.6 Definir os diferentes termos aplicados na lexislación actual 1.7 Diferenciar entre os criterios de seguridade alimentaria e os criterios de hixiene dos procesos 1.8 Concretar as accións que se has de seguir segundo a non conformidade dos criterios de seguridade alimentaria e dos criterios de hixiene dos procesos	1	Microbioloxía dos alimentos.	5,0
2.1 Coñecer a forma de realizar tanto a toma de mostras de alimentos como a preparación dos mesmos en función dos ensaios microbiolóxicos a realizar 2.2 Realizar os análises microbiolóxicos adecuados ao alimento considerado	2	Actividades prácticas no laboratorio	10,0
TOTAL			15

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

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.4 Someteuse a mostra ás operacións de preparación e homoxeneización.	• LC.1 - Observación do alumnado	N	3
CA1.5 Efectuáronse as dilucións necesarias segundo a carga microbiana esperada na mostra.	• LC.2 - Observación do alumnado	N	3
CA1.6 Preparáronse apropiadamente os medios de cultivo e o material para a súa esterilización en autoclave, e efectuouse o control de esterilidade.			0
CA1.6.1 Preparáronse axeitadamente os medios de cultivo e o material	• LC.3 - Observación do alumnado	S	5



Craterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.6.2 Realizouse a esterilización en autoclave e efectuouse o control de esterilidade	● LC.4 - Observación do alumnado	S	5
CA2.7 Adoptáronse as medidas de seguridade laboral na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.	● LC.5 - Observación do alumnado	N	5
CA2.8 Valorouse a necesidade dun traballo ordenado e metódico na preparación dos equipamentos.	● LC.6 - Observación do alumnado	N	5
CA3.5 Aplicáronse técnicas de sementeira e illamento, e incubáronse as mostras sementadas, considerando os parámetros de incubación acaídos para o tipo de microorganismo.	● LC.7 - Observación do alumnado	S	5
CA3.7 Aplicáronse probas de identificación e caracterización bacteriana.	● LC.8 - Observación do alumnado	N	5
CA3.8 Aplicáronselles aos ensaios procedementos normalizados de traballo.	● LC.9 - Observación do alumnado	N	4
CA3.10 Utilizáronse as bacterias como marcadores de calidade sanitaria.	● PE.1 - Contidos da unidade	S	15
CA4.1 CA4.1. Executáronse os cálculos para obter o reconto microbiano.	● PE.2 - Informes de prácticas	S	5
CA4.2 Utilizáronse bases de datos informatizadas para a identificación bacteriana.	● LC.10 - Observación do alumnado	S	5
CA4.4 Representáronse curvas de calibraxe para reconto.	● LC.11 - Informes de prácticas	N	5
CA4.5 Expresouse o resultado empregando a notación correcta.	● LC.12 - Informes de prácticas	N	5
CA4.6 Considerouse a importancia dos resultados obtidos e a súa posible repercusión.	● LC.13 - Informes de prácticas	N	4
CA4.7 Consultouse a normativa aplicable e determinouse se a substancia analizada cumpre a normativa e os criterios microbiolóxicos de referencia.	● LC.14 - Informes de prácticas	N	8
CA4.8 Reflectíronse os resultados nun informe técnico no xeito establecido no laboratorio.	● LC.15 - Informes de prácticas	N	4
CA4.9 Interpretáronse correctamente as variables asociadas a un programa de mostraxe de dúas ou tres clases.	● LC.16 - Observación do alumnado	N	4
CA4.10 Considerouse a importancia de asegurar a trazabilidade en todo o proceso.	● LC.17 - Observación do alumnado	N	5
TOTAL			100

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.



Contidos
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
OMétodos 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.
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).
Normativa básica aplicada á análise microbiolóxica.
0Confidencialidade 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.
Aseguramento da trazabilidade.
Interpretación dos resultados.
Rigor na obtención e no tratamento dos datos dos ensaios.

4.9.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Microbioloxía dos alimentos. - Estudio de como se analiza a calidade dos alimentos desde o punto de vista microbiolóxico	<ul style="list-style-type: none"> Explicación coa axuda dunha presentación sobre a microbioloxía dos alimentos: os microorganismos como produtores, axentes de deterioro e como vehículo de transmisión de axentes patóxenos en alimentos. Hixiene, deterioro e criterios microbiolóxicos dos alimentos. Técnicas para análise microbiolóxica alimentaria. 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario sobre a microbioloxía dos alimentos Consulta bibliográfica da normativa vixente, realizando un pequeno informe sobre os análises que hai que realizarlle a unha serie de alimentos propostos polo profesor 	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario realizado Esquema de análise dos diferentes alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> Canón e presentación de powerpoint Cuestionario proposto Sala de ordenadores con conexión a internet 	<ul style="list-style-type: none"> LC.14 - Informes de prácticas PE.1 - Contidos da unidade 	5,0
Actividades prácticas no laboratorio - Realización de prácticas de análise microbiolóxica de mostras de alimentos		<ul style="list-style-type: none"> Realización de prácticas de control de calidade microbiolóxica en alimentos Elaboración dun informe das prácticas realizadas 	<ul style="list-style-type: none"> Informe das prácticas realizadas Cálculos previos á realización da actividade no laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> PNT's das prácticas propostas Mostras e material necesario para realizar as prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Observación do alumnado LC.2 - Observación do alumnado LC.3 - Observación do alumnado LC.4 - Observación do alumnado LC.5 - Observación do alumnado LC.6 - Observación do alumnado LC.7 - Observación do alumnado LC.8 - Observación do alumnado LC.9 - Observación do alumnado LC.10 - Observación do alumnado LC.11 - Informes de prácticas LC.12 - Informes de prácticas LC.13 - Informes de prácticas LC.14 - Informes de prácticas LC.15 - Informes de prácticas LC.16 - Observación do alumnado LC.17 - Observación do alumnado PE.2 - Informes de prácticas 	10,0
TOTAL						15,0



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

MÍNIMOS ESIXIBLES

Non poderán superar este módulo os alumnos que ademais de cumprir cos CA marcados como mínimos exigibles en cada UD; non acaden os listados de seguido:

- 1.- Escolleu e preparou correctamente o medio de cultivo adecuado ao análise realizado
- 2.- Sementou e cultivou microorganismos de diversas formas e sempre mantendo as condicións de asepsia
- 3.- Fixo recontos de microorganismos seguindo os procedementos establecidos e informando dos resultados obtidos
- 4.- Manexou o microscopio e realizou distintas tinguiduras con corrección, observando ao microscopio e interpretando os resultados das mesmas
- 5.- Aplicou técnicas de identificación de microorganismos seguindo os procedementos establecidos e informando dos resultados obtidos

INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN

Empregáranse como instrumentos de avaliación:

1. A asistencia, puntualidade e actitude positiva nas clases.
2. A realización dos diferentes cuestionarios e traballos que se propoñan ao alumnado.
3. A realización de probas obxectivas sobre os contidos do módulo.
4. A realización das prácticas que se propoñan.
5. A elaboración dun caderno de laboratorio e a entrega de un informe de análise por cada práctica realizada.
6. 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 60% da nota.
2. A realización das diferentes tarefas propostas contribuirán a nota nun 10%, sendo avaliadas mediante unha rúbrica
3. A realización do caderno de laboratorio, os informes de análise e a observación dos alumnos no laboratorio constituirá un 20%; sendo avaliada cada práctica individualmente con unha rúbrica
4. O 10% restante virá determinado pola actitude dos alumnos, e a ela contribuirán a asistencia, puntualidade, actitude positiva nas clases; sendo avaliado este apartado mediante unha táboa de observación, e sempre en positivo.

Condições para proceder ao cálculo da nota da avaliación:

É preciso acadar unha cualificación mínima de 4 puntos, tanto nos exames coma nas tarefas e no traballo de laboratorio (prácticas).

É obrigatoria a entrega de tódalas tarefas e informes de prácticas. Con todo, cando no primeiro ou segundo trimestre falte unha única tarefa ou informe por entregar, farase o computo asignando unha cualificación de cero (0) á tarefa ou informe non entregado que, en calquera caso, terá que ser completada no seguinte trimestre como condición necesaria para continuar sendo avaliado positivamente.

Cando as tarefas ou informes non entregados sexan dous ou máis, a cualificación na avaliación será sempre inferior a 5. Para o seu cálculo, asignaráselle un valor de 0 puntos a cada unha das tarefas non entregadas e se aínda así o resultado matemático é 5 ou maior, a cualificación será dun 4. Unha vez entregados, no seguinte trimestre, os informes pendentes, estes serán calificados e a cualificación recalculada coas notas acadadas neles.

A non entrega das tarefas ou a non realización de máis dun 10% das prácticas suporá a non superación do módulo por parciais e implicará a realización dun exame práctico a realizar durante o período de recuperación de xunio.

A nota final do módulo calcularase como a media das tres avaliacións

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 na miña opinión a realización das mesmas interrompen o ritmo das clases.

Realizarase un exame final 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.

O exame de recuperación será por escrito cando os alumnos fallen no coñecemento dos contidos, e/ou práctico cando os alumnos non teñan realizadas como mínimo un 90% das prácticas do 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 70% na nota final.
- 2) Proba práctica de laboratorio; ponderada con un 30 %.

Para superar será preciso sacar unha nota superior a 5 na ponderación; máis será preciso sacar alomenos un 4 en cada unha das dúas partes para proceder ao devandito cálculo.

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 propondor 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.

- 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

En principio non están previstas para este módulo actividades complementarias; mais estudarase a posibilidade de realizar algunha visita a un laboratorio onde se fagan ensaios microbiolóxicos.

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)