

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 | CMQUI02 | Operacións de laboratorio | Ciclos formativos de grao medio | Réxime xeral-ordinario |

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

| Código MP/UF | Nome | Curso | Sesións semanais | Horas anuais | Sesións anuais |
|--------------|--|-----------|------------------|--------------|----------------|
| MP1254 | Técnicas básicas de microbioloxía e bioquímica | 2018/2019 | 6 | 123 | 123 |
| MP1254_12 | Microbioloxía | 2018/2019 | 6 | 83 | 83 |
| MP1254_22 | Bioquímica | 2018/2019 | 6 | 40 | 40 |

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

Profesorado responsable

| | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| Profesorado asignado ao módulo | MARÍA DEL ROSARIO FERNÁNDEZ MUNÍN |
| Outro profesorado | |

Estado: Pendente de supervisión inspector



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

As competencias que se pretenden acadar neste ciclo encaixan perfectamente no entorno produtivo de Santiago de Compostela e a súa bisbarra. As razóns son as seguintes:

1) Porque existe un número importante de empresas do sector primario (lácteo, vitivinícola, piscícola, cárnico, acuícolas,...) no que o control de calidade é imprescindible. Control de calidade que require análise de parámetros químicos, microbiolóxicos, físicos e fisicoquímicos e outros.

2) Porque estamos nunha zona onde existen laboratorios de investigación punteiros, directa ou indirectamente relacionados coa USC, con investigación en campos como a biotecnoloxía, edafoloxía, medioambiente, auga, aire, novos materiais para distintos sectores, agricultura, gandería, piscifactorías, enerxías renovables, o naval, a automoción, a madeira, que con maior frecuencia demandan técnicos de ciclos medios.

3) Porque a globalización da economía mundial obriga a facer uns controis de calidade, que permitan dar confianza para exportar e importar os produtos, tanto materias primas como transformados, o que fai esta titulación imprescindible, para entrar de forma competitiva nos diferentes mercados.

E, por outra banda, suliñar que o feito de ser membros da Unión Europea, obríganos a ter uns estándares de calidade armonizados coa lexislación da UE, para todo os produtos e materias primas ou manufacturas que produzamos e consumamos aquí.

Neste contexto, o módulo Técnicas básicas de microbioloxía e bioquímica contribúe a acadar os seguintes obxectivos do ciclo:

- Caracterizar as operacións básicas de laboratorio, describindo as transformacións da materia que levan consigo, para preparar a mostra para a análise.
- Seleccionar os materiais e os equipamentos necesarios, os procedementos establecidos e as normas de calidade, prevención de riscos e protección ambiental para realizar análises microbiolóxicas.
- Recoñecer as normas de seguridade, calidade e ambientais, e as boas prácticas de laboratorio para manter a limpeza e a orde no posto de traballo.
- Recoñecer e clasificar as situacións de risco en todas as actividades que se realicen no laboratorio, para asegurar o cumprimento das normas e as medidas de protección ambiental e de prevención de riscos laborais.
- Analizar e utilizar os recursos existentes para a aprendizaxe ao longa da vida e as tecnoloxías da información e da comunicación para aprender e actualizar os seus coñecementos, recoñecendo as posibilidades de mellora profesional e persoal, para se adaptar a situacións profesionais e laborais.
- Desenvolver traballos en equipo e valorar a súa organización, participando con tolerancia e respecto, e tomar decisións colectivas ou individuais para actuar con responsabilidade e autonomía.
- Adoptar e valorar solucións creativas ante problemas e contingencias que se presenten no desenvolvemento dos procesos de traballo para resolver, de xeito responsable, as incidencias da súa actividade.
- Aplicar técnicas de comunicación adaptándose aos contidos que se vaian transmitir, á súa finalidade e ás características das persoas



receptoras para asegurar a eficacia do proceso.

- Analizar os riscos ambientais e laborais asociados á actividade profesional, en relación coas súas causas, co fin de fundamentar as medidas preventivas que se vaian adoptar, e aplicar os protocolos correspondentes para evitar danos propios, nas demais persoas, no contorno e no ambiente.

**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 | | | | | Resultados de aprendizaxe | |
|--------|---|---|--------------------|----------|---------------------------|-----|-----|-----|-----|---------------------------|-----|
| | | | | | 125412 | | | | | 125422 | |
| | | | | | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 | RA5 | RA1 | RA2 |
| 1 | Microbioloxía e microorganismos. Morfoloxía e fisioloxía microbianas. | Estudo da célula procariota e dos grupos de microorganismos: bacterias, algas, fungos, protozoos e virus. | 16 | 5 | X | | | | | | |
| 2 | O laboratorio de microbioloxía. Materiais, instrumentación e equipos. Seguridade biolóxica. Técnicas de descontaminación. | Características dos laboratorios de microbioloxía, axentes antimicrobianos, limpeza, desinfección e esterilización do material e instrumental de laboratorio, prevención de riscos biolóxicos no laboratorio. | 14 | 15 | | X | | X | | | |
| 3 | O microscopio óptico. Técnicas de observación microscópica. | Partes do microscopio e manexo do mesmo, preparacións para a observación en fresco e as diferentes tinguiduras. | 20 | 20 | | | X | X | X | | |
| 4 | Técnicas de mostraxe para análise microbiolóxica. Crecemento de microorganismos. Medios de cultivo. Técnicas de sementeira e illamento. Reconto e identificación de microorganismos. Probas bioquímicas de identificación bacteriana. | Tipos, características e preparación de medios de cultivo; realización da mostraxe; estudo das diferentes técnicas de sementeira; métodos de reconto dos microorganismos. Probas bioquímicas. | 33 | 30 | | | | X | X | | |
| 5 | Bioquímica e biomoléculas. | Introducción á bioquímica e estudo das principais biomoléculas: lípidos, proteínas, ADN... | 15 | 10 | | | | | | X | |
| 6 | Técnicas de extracción e purificación de proteínas e ácidos nucleicos. | Estudo das técnicas de extracción e cuantificación de proteínas e ADN. | 25 | 20 | | | | | | | X |
| Total: | | | 123 | | | | | | | | |



4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|---|----------|
| 1 | Microbioloxía e microorganismos. Morfoloxía e fisioloxía microbianas. | 16 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA1 - Caracteriza microorganismos segundo a súa estrutura e o seu comportamento, interpretando as técnicas de detección destes | SI |

4.1.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos | Act | Título das actividades | Duración (sesións) |
|---|-----|--|--------------------|
| 1.1 Identificar célula procariota e bacteria. 1.2 Coñecer o metabolismo e a reprodución bacteriana. 1.3 Analizar as diferenzas entre células procariotas (bacterias) e as eucariotas (protozoos, fungos, algas...) 1.4 Estudar a morfoloxía e as agrupacións bacterianas | 1 | Célula procariota e célula eucariota. | 9,0 |
| 2.1 Clasificar os microorganismos segundo a súa nutrición. 2.2 Clasificar os microorganismos segundo a respiración. | 2 | Técnicas de nutrición e respiración dos microorganismos. | 2,0 |
| 3.1 Coñecer a importancia industrial de determinados xéneros bacterianos. | 3 | Aplicacións industriais dalgúns xéneros bacterianos. | 3,0 |
| 4.1 Asociar patoxenicidade con produción de toxinas. 4.2 Coñecer os factores que contribúen á que se produza unha enfermidade. | 4 | Bacterias patóxenas. | 2,0 |
| TOTAL | | | 16 |

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 Defínese o concepto de célula procariótica a partir da estrutura bacteriana | • PE.1 - Contidos | N | 20 |
| CA1.2 Clasifícanse os microorganismos segundo a súa forma e o seu tamaño | • PE.2 - Contidos | N | 10 |
| CA1.3 Describiuse o metabolismo e a reprodución das bacterias | • PE.3 - Contidos | N | 10 |
| CA1.4 Caracterizáronse os microorganismos procariotas | • PE.4 - Contidos | N | 20 |
| CA1.5 Caracterizáronse os virus | • PE.5 - Contidos | N | 10 |
| CA1.6 Identifícanse técnicas de nutrición e respiración de microorganismos para o enriquecemento e o crecemento | • PE.6 - Contidos | N | 10 |
| CA1.7 Valoráronse os perigos asociados ás bacterias patóxenas | • PE.7 - Contidos | N | 10 |



| Critérios de avaliación | Instrumentos de avaliación | Mínimos exigibles | Peso cualificación (%) |
|---|---|-------------------|------------------------|
| CA1.8 Identifícanse microorganismos con aplicacións bacterianas no campo da química, a agricultura e a gandaría, a industria e a medicina | <ul style="list-style-type: none"> PE.8 - Contidos | N | 10 |
| TOTAL | | | 100 |

4.1.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| <p>Introdución ao estudo da microbioloxía.</p> <p>Concepto de microbio.</p> <p>Características xerais da célula procariota.</p> <p>Clasificación das bacterias.</p> <p>Bacterias patóxenas.</p> <p>Bacterias de interese industrial.</p> <p>Fungos.</p> <p>Virus.</p> |

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 | |
| Célula procariota e célula eucariota. - Estudo da célula procariota e dos grupos de microorganismos: bacterias, algas, fungos, protozoos e virus. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar os apuntes sobre as características das células procariotas, os fungos e os virus. Elaborar as presentacións, en power point, das características das células procariotas, os fungos e os virus. Explicar as características das células procariotas, os fungos e os virus. Preparar un boletín de cuestións sobre as características das células procariotas, os fungos e os virus. Confeccionar unha proba teórica sobre as características das células procariotas, os fungos e os virus. | <ul style="list-style-type: none"> Resolver o boletín das características das células procariotas, os fungos e os virus. Realizar a proba teórica sobre as características das células procariotas, os fungos e os virus. | <ul style="list-style-type: none"> Boletín resolto das características das células procariotas, os fungos e os virus. Apuntes sobre as características das células procariotas, os fungos e os virus. | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes sobre as características das células procariotes, os fungos e os virus. Presentación en power point das características das células procariotas, os fungos e os virus. Boletín de cuestións sobre as características das células procariotas, os fungos e os virus. Proba teórica sobre as características das células procariotas, os fungos e os virus. Ordenador, canón e pantalla. | <ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos PE.2 - Contidos PE.3 - Contidos PE.4 - Contidos PE.5 - Contidos | 9,0 |



| 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 | |
| Técnicas de nutrición e respiración dos microorganismos. - Descrición das formas de obtención de nutrientes e respiración dos microorganismos. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar os apuntes sobre a nutrición e a respiración dos microorganismos. Explicar as diferentes categorías de nutrición e respiración dos microorganismos. Confeccionar un boletín de cuestións relativas á nutrición e respiración dos microorganismos. Elaborar unha proba teórica sobre a nutrición e respiración dos microorganismos. | <ul style="list-style-type: none"> Resolver o cuestionario de nutrición e respiración de microorganismos. Realizar a proba teórica sobre nutrición e respiración de microorganismos. | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes sobre a nutrición e a respiración dos microorganismos. Cuestionario de nutrición e respiración de microorganismos resolto | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes sobre nutrición e respiración de microorganismos elaborados pola profesora. Presentación en power point das categorías de nutrición e respiración dos microorganismos. Cuestionario sobre nutrición e respiración de microorganismos. Ordenador, canon e pantalla. | <ul style="list-style-type: none"> PE.6 - Contidos | 2,0 |
| Aplicacións industriais dalgúns xéneros bacterianos. - Invaetigar as aplicacións industriais das bacterias: alimentaria, medicina, química... | <ul style="list-style-type: none"> Realizar unha presentación sobre a utilización de xéneros bacterianos en distintos campos: química, gandaría, industria... | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar presentación en power point de xéneros bacterianos con aplicacións industrial. Presentar o traballo sobre as aplicacións industriais dalgúns xéneros bacterianos diante da clase e da profesora. | <ul style="list-style-type: none"> Presentación en power point sobre aplicacións industriais dalgúns xéneros bacterianos. | <ul style="list-style-type: none"> Ordenador, canon e pantalla. | <ul style="list-style-type: none"> PE.8 - Contidos | 3,0 |
| Bacterias patóxenas. - Estudiar a patoxenicidade da diferentes xéneros bacterianos. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar apuntes sobre a capacidade de producir toxinas das bacterias patóxenas. Elaborar presentación en power point sobre as toxinas e a capacidade de producir enfermidades. Confeccionar un boletín sobre toxinas e capacidade de producir enfermidades das bacterias patóxenas. | <ul style="list-style-type: none"> Responder ao cuestionario sobre toxinas e capacidade de producir enfermidades por parte das bacterias patóxenas. | <ul style="list-style-type: none"> Boletín sobre á produción de toxinas e enfermidades por parte das bacterias patóxenas. Apuntes sobre a capacidade de producir toxinas das bacterias patóxenas. | <ul style="list-style-type: none"> Boletín referido á produción de toxinas e enfermidades por parte das bacterias patóxenas. Apuntes elaborados pola profesora sobre a capacidade de producir toxinas das bacterias patóxenas. | <ul style="list-style-type: none"> PE.7 - Contidos | 2,0 |
| TOTAL | | | | | | 16,0 |



4.2.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|---|----------|
| 2 | O laboratorio de microbioloxía. Materiais, instrumentación equipos. Seguridade biolóxica. Técnicas de descontaminación. | 14 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA2 - Caracteriza instalacións e equipamentos para ensaios microbiolóxicos, en relación co seu uso ou aplicación | SI |
| RA4 - Prepara mostras microbiolóxicas, tendo en conta as técnicas que se vaian utilizar | NO |

4.2.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos | Act | Título das actividades | Duración (sesións) |
|---|-----|---|--------------------|
| 1.1 Coñecer o material de laboratorio de microbioloxía e o seu uso. 1.2 Aprender as normas de traballo no laboratorio de microbioloxía. 1.3 Coñecer os riscos biolóxicos e como traballar en condicións seguras. | 1 | Laboratorio de microbioloxía. Material e equipos de uso habitual. | 4,0 |
| 2.1 Diferenciar entre esterilización e desinfección. 2.2 Aprender conceptos como antiséptico, microbicida e microbiostático. 2.3 Coñecer o uso e funcionamento do autoclave. 2.4 Realizar a esterilización de material con diferentes métodos: autoclave, flamexado. | 2 | Esterilización e desinfección. | 7,0 |
| 3.1 Aprender a traballar en condicións asépticas no entorno do chisqueiro e na campá de fluxo laminar. | 3 | Técnica aséptica | 3,0 |
| TOTAL | | | 14 |

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 exigibles | Peso cualificación (%) |
|--|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| CA2.1 Caracterizáronse as instalacións dun laboratorio de microbioloxía | • LC.1 - Prácticas | N | 10 |
| CA2.2 Seleccionáronse os aparellos e os instrumentos de uso máis frecuente nun laboratorio de microbioloxía | • TO.1 - Traballo no laboratorio | N | 10 |
| CA2.3 Identificáronse os protocolos de traballo establecidos para o manexo de mostras microbiolóxicas | • LC.2 - Prácticas | N | 10 |
| CA2.4 Identificáronse as barreiras de contención de microorganismos, para protexer o persoal e evitar a súa difusión | • PE.1 - Contidos | N | 10 |
| CA2.5 Caracterizáronse os principais métodos de desinfección e esterilización | • PE.2 - Contidos | S | 20 |
| CA2.6 Aplicáronse os procedementos de eliminación dos residuos de ensaios microbiolóxicos | • LC.3 - Prácticas | N | 10 |
| CA2.7 Realizouse o mantemento de equipamentos e materiais de laboratorio | • LC.4 - Prácticas | N | 10 |
| CA4.1 Definíronse as condicións de asepsia e limpeza requiridas | • PE.3 - Contidos | S | 20 |



TOTAL

100

4.2.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| Laboratorio de microbioloxía: estrutura e seguridade. |
| Aparellos, instrumentos e produtos de uso máis frecuente no laboratorio de microbioloxía. |
| Métodos de desinfección e esterilización. Manexo do autoclave. |
| Riscos biolóxicos. Equipamentos de protección individual. Barreiras técnicas e equipamentos de contención de microorganismos destinados a protexer o persoal e evitar a súa difusión. |
| Normativa legal de seguridade para eliminar os residuos de materiais biolóxicos. |

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 | |
| Laboratorio de microbioloxía. Material e equipos de uso habitual. - Coñecemento do laboratorio de microbioloxía e do material de uso habitual. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar uns apuntes sobre o laboratorio de microbioloxía: estrutura, seguridade, aparellos, instrumentos e produtos de uso máis frecuente, métodos de desinfección e esterilización, riscos biolóxicos e a eliminación de refugos. Elaborar unha presentación en power point dos aparellos, instrumentos e produtos de uso frecuente no laboratorio de microbioloxía. Elaborar unha presentación en power point das normas de traballo nun laboratorio de microbioloxía. Elaborar unha presentación en power point das cabinas de seguridade biolóxica (CBS). Propoñer un exercicio para identificación de material e aparellos de uso en microbioloxía e da súa utilidade. | <ul style="list-style-type: none"> Resolver exercicio de identificación de material e aparellos de uso cotiá en microbioloxía e da súa utilidade. Buscar na bibliografía e redactar as condicións seguras de traballo diante de diversos riscos biolóxicos. Buscar e consultar a normativa de eliminación de refugos microbiolóxicos. | <ul style="list-style-type: none"> Normativa sobre eliminación de refugos microbiolóxicos. Apuntes sobre o laboratorio de microbioloxía: estrutura, seguridade, aparellos, instrumentos e produtos de uso máis frecuente, métodos de esterilización, riscos biolóxicos e a eliminación de refugos. Exercicio resolto de identificación de material e aparellos de uso cotiá en microbioloxía. Traballo sobre as condicións de seguridade para afrontar os riscos biolóxicos. | <ul style="list-style-type: none"> Laboratorio de microbioloxía, aparellos, instrumental, material e produtos que existan no mesmo. Apuntes sobre o laboratorio de microbioloxía, os aparellos, material e produtos de uso habitual, métodos de esterilización, riscos biolóxicos e eliminación de refugos. Ordenador, canón e pantalla. Pizarra e rotulador. | <ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Prácticas LC.3 - Prácticas LC.4 - Prácticas PE.1 - Contidos TO.1 - Traballo no laboratorio | 4,0 |



| 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 | |
| Esterilización e desinfección. - Descrición das distintas técnicas de esterilización e desinfección. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar unha presentación en power point dos métodos de desinfección e esterilización. Elaborar un esquema do funcionamento e uso do autoclave. | <ul style="list-style-type: none"> Realizar unha práctica de posta en funcionamento do autoclave. Realizar unha práctica de limpeza do autoclave. Realizar unha práctica de flamexado da asa de sementeira. Realizar unha práctica de esterilización da asa Drigalsky. | <ul style="list-style-type: none"> Esquema de funcionamento do autoclave. | <ul style="list-style-type: none"> Ordenador, canon e pantalla. Autoclave, chisqueiro Bunsen, asa de sementeira, asa Drigalsky. | <ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Contidos PE.3 - Contidos | 7,0 |
| Técnica aséptica - Describir as formas de traballar en condicións asépticas. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar un esquema de traballo en condicións asépticas. | <ul style="list-style-type: none"> Practicar o traballo con tubos de ensaio e asas de sementeira en condicións asépticas no entorno do chisqueiro. | <ul style="list-style-type: none"> Esquema de traballo en condicións asépticas. | <ul style="list-style-type: none"> Material de uso xeral no laboratorio de microbioloxía (asas de sementeira, tubos de ensaio, serotaps, chisqueiro...) | <ul style="list-style-type: none"> LC.2 - Prácticas PE.3 - Contidos | 3,0 |
| TOTAL | | | | | | 14,0 |



4.3.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|---|----------|
| 3 | O microscopio óptico. Técnicas de observación microscópica. | 20 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|---|----------|
| RA3 - Manexa o microscopio para a identificación de microorganismos en mostras biolóxicas, e describe o seu funcionamento | SI |
| RA4 - Prepara mostras microbiolóxicas, tendo en conta as técnicas que se vaian utilizar | NO |
| RA5 - Aplica técnicas de observación e rexistra os datos dos ensaios, aplicando os procedementos establecidos | NO |

4.3.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos | Act | Título das actividades | Duración (sesións) |
|---|-----|--|--------------------|
| 1.1 Coñecer o microscopio óptico 1.2 Definir aumento, contraste e poder de resolución. 1.3 Comparar os microscopios de campo claro, de campo obscuro e contraste de fases. 1.4 Indicar cal é o microscopio axeitado para cada tipo de mostra. | 1 | Estudo do microscopio óptico de uso habitual no laboratorio de microbioloxía | 4,0 |
| 2.1 Aprender o manexo do microscopio 2.2 Realizar a posta apunto do microscopio, limpeza e mantemento do mesmo. | 2 | Manexo do microscopio no estudo de mostras biolóxicas estándar | 6,0 |
| 3.1 Facer preparacións entre porta e cubre de auga de piscina, auga de pozas, infusións... 3.2 Facer preparacións gota pendente a partir de mostras de auga de piscina, auga de pozas, infusións, fermentos... 3.3 Preparar un frotis a partir de diferentes mostras (iogur, sarrío dental, vinagre...) 3.4 Realizar tinguiduras simples, diferenciais e específicas a partir de mostras de iogur, vinagre, sarrío dental... | 3 | Estudo das preparacións para observación de mostras no microscopio. | 10,0 |
| TOTAL | | | 20 |

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 exixibles | Peso cualificación (%) |
|--|----------------------------|-------------------|------------------------|
| CA3.1 Identifícanse os tipos de lupas e microscopios que se utilizan, segundo o tipo de mostra | • LC.1 - Prácticas | N | 5 |
| CA3.2 Descríbense as partes do microscopio que se utiliza na identificación de microorganismos en mostras biolóxicas | • PE.1 - Contidos | N | 5 |
| CA3.3 Manexouse o microscopio no estudo de mostras biolóxicas estándar, aplicando diferentes aumentos, contraste e resolucións | • LC.2 - Prácticas | S | 20 |
| CA3.4 Obsérvanse os microorganismos mediante o microscopio, para a súa identificación e a súa clasificación | • LC.3 - Prácticas | S | 20 |
| CA3.5 Seleccionáronse técnicas de observación microscópica, para aplicar segundo o tipo de mostra | • LC.4 - Prácticas | S | 10 |



| Criterios de avaliación | Instrumentos de avaliación | Mínimos exigibles | Peso cualificación (%) |
|--|--|-------------------|------------------------|
| CA3.6 Realízouse a posta a punto e o mantemento do microscopio | <ul style="list-style-type: none"> TO.1 - Traballo de laboratorio | N | 5 |
| CA3.7 Descríronse as aplicacións da microscopía | <ul style="list-style-type: none"> PE.2 - Contidos | N | 5 |
| CA3.8 Valorouse a importancia dos accesorios aplicados á microscopía (fotografía e TIC, etc.) | <ul style="list-style-type: none"> TO.2 - Traballo de laboratorio | N | 5 |
| CA4.7 Preparáronse as mostras para a súa observación no microscopio, en fresco e mediante fixación | <ul style="list-style-type: none"> LC.5 - Prácticas | S | 20 |
| CA5.1 Realizáronse diversos tipos de tinguidura para a identificación de microorganismos | <ul style="list-style-type: none"> LC.6 - Prácticas | S | 5 |
| TOTAL | | | 100 |

4.3.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| <p>Microscopía. Microscopio óptico composto.</p> <p>Tipos de lupas e microscopios.</p> <p>Manexo do microscopio: aumentos, contraste e resolucións.</p> <p>Técnicas de observación microscópica.</p> <p>Normas, uso, mantemento e partes fundamentais do microscopio óptico.</p> <p>Equipamentos e materiais de laboratorio utilizados en microscopía.</p> <p>Identificación e clasificación dos microorganismos mediante o microscopio.</p> <p>Accesorios de toma de imaxes aplicados á microscopía.</p> <p>Preparacións das mostras para a súa observación no microscopio.</p> <p>Técnicas de uso dun microtomo.</p> <p>Tipos de tinguiduras.</p> |

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) |
|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|------------------------|----------|--|--------------------|
| | Profesorado (en termos de tarefas) | Alumnado (tarefas) | Resultados ou produtos | Recursos | Instrumentos e procedementos de avaliación | |
| Actividade (título e descrición) | | | | | | |



| 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 | |
| Estudo do microscopio óptico de uso habitual no laboratorio de microbioloxía - Descrición da parte mecánica e da parte óptica do microscopio óptico. Asemade, tamén se traballarán os parámetros dos que depende unha boa imaxe microscópica e os microscopios modificados (contraste de fases, campo obscuro) | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar os apuntes do microscopio, dos factores que inflúen na imaxe e dos tipos de microscopios. Elaborar presentacións en power point sobre o microscopio, os factores que inflúen na imaxe e as aplicacións da microscopía. Elaborar un procedemento coas instrucións de uso do microscopio. Confeccionar un cuestionario sobre as partes do microscopio e o seu manexo | <ul style="list-style-type: none"> Explicar as partes do microscopio, o seu funcionamento, os factores que inflúen na imaxe e os tipos de microscopios Memorizar as instrucións para o manexo do microscopio. Responder ao cuestionario sobre as partes do microscopio e o seu manexo. | <ul style="list-style-type: none"> Procedemento coas instrucións para uso do microscopio. Apuntes do microscopio, dos factores que inflúen na imaxe e as das aplicacións da microscopía. Cuestionario resolto das partes do microscopio e o seu manexo. | <ul style="list-style-type: none"> Presentacións en power point sobre o microscopio, as súas partes, os factores que inflúen na imaxe e as aplicacións da microscopía. Instrucións e manuais dos microscopios. Ordenador, canon e pantalla. Apuntes, elaborados pola profesora, do microscopio, dos factores que inflúen na imaxe e das aplicacións da microscopía. Microscopios de campo claro. Microscopios de campo obscuro. Microscopios de contraste de fases. | <ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Prácticas PE.1 - Contidos PE.2 - Contidos TO.1 - Traballo de laboratorio | 4,0 |
| Manexo do microscopio no estudo de mostras biolóxicas estándar - Por en práctica as instrucións de uso do microscopio para conseguir realizar as observacións rutinarias se maiores problemas. | <ul style="list-style-type: none"> Realizar unha demostración práctica de como se limpa un microscopio (as partes ópticas) e un mantemento mínimo. Explicar o procedemento para realizar unha preparación de células eucariotas epiteliais da boca. | <ul style="list-style-type: none"> Realizar a preparación de células eucariotas do epitelo da súa boca. Enfocar e visualizar a preparación de células no microscopio de campo claro, seguindo as instrucións memorizadas anteriormente e aplicando diferentes aumentos. Enfocar a visualizar a preparación de células eucariotas co microscopio de campo obscuro e co microscopio de contraste de fases. Fotografar as imaxes das células que observan a través dos microscopios. | <ul style="list-style-type: none"> Instrucións para realizar a limpeza do microscopio. Procedemento para realizar preparacións de células eucariotas epiteliais. Fotografías de células do epitelo da súa boca. | <ul style="list-style-type: none"> Material de uso xeral no laboratorio de Microbioloxía (portaobxectos, cubreobxectos, cubetas e soportes de tinguidura) Microscopios de campo claro, microscopio de campo obscuro e microscopio de contraste de fases. Ordenador, canon e pantalla. Cámara fotográfica. Pizarra e rotulador. | <ul style="list-style-type: none"> LC.2 - Prácticas TO.2 - Traballo de laboratorio | 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 | |
| Estudo das preparacións para observación de mostras no microscopio. - Descrición das técnicas de observación en fresco e das diferentes tinguiduras. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar os apuntes sobre as preparacións microscópicas en fresco: entre porta e cubre mais a gota pendente. Confeccionar un cuestionario sobre as prácticas que se realizaron. Confeccionar unha proba práctica sobre as preparacións en fresco e as tinguiduras e a súa visualización no microscopio. Elaborar a presentación en power point das preparacións microscópicas en fresco Explicar o procedemento para realizar as preparacións microscópicas en fresco. Elaborar os apuntes sobre as diferentes técnicas de tinguidura. Elaborar a presentación en power point das tinguiduras. Elaborar o procedemento para realizar un frotis Elaborar os procedementos para realizar as tinguiduras simples. Elaborar os procedementos para realizar tinguiduras diferenciais. Elaborar os procedementos para realizar tinguiduras específicas. | <ul style="list-style-type: none"> Montar preparacións en fresco de diferentes mostras: auga de pozas, auga de piscina, infusións vexetais, levadura do pan... Realizar un frotis das bacterias do vinagre e proceder a tinguido coa tinguidura de Gram. Enfocar e visualizar a tinguidura de Gram das bacterias do vinagre e interpretar o resultado. Resolver o cuestionario sobre as prácticas realizadas. Realizar a proba práctica sobre preparacións microscópicas en fresco e as tinguiduras e a súa visualización no microscopio. Resolver a proba teórica sobre as preparacións microscópicas e a súa visualización. Observar nos diferentes microscopios as preparacións das diferentes mostras: pozas, piscinas, acuarios, infusións vexetais, levadura do pan... Fotografiar (ou gravar, no seu caso) o que ven a través do microscopio e intentar a súa identificación. Confeccionar unha proba teórica sobre as preparacións microscópicas e a visualización. Realizar o frotis e a posterior tinguidura con azul de metileno dunha mostra de iogur. Enfocar e visualizar no microscopio de campo claro a preparación do iogur tinguida con azul de metileno. Realizar a interpretación do que observan na tinguidura do iogur con azul de metileno. Realizar un frotis e a posterior tinguidura con azul de metileno dunha mostra de sarro dental. | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes sobre as diferentes técnicas de tinguidura. Procedemento para realizar preparacións en fresco: entre porta e cubre e gota pendente. Procedemento para realizar un frotis. Procedemento para realizar unha tinguidura simple. Procedemento para realizar unha tinguidura de Gram. Apuntes sobre preparacións microscópicas en fresco ein vivo). Procedemento para realizar unha tinguidura de cápsulas. Procedemento para realizar unha tinguidura de esporas. | <ul style="list-style-type: none"> Mostras de diversa procedencia: auga (de poza, de piscina, de acuario...), iogur, sarro dental, vinagre, levadura de pan Colorantes: azul de metileno, violeta cristal, safranina, fuchsin, tinta china, lugol. Etanol, auga destilada, aceite de cedro. Microscopios de campo claro, microscopios de campo obscuro, microscopio de contraste de fases. Material de uso xeral no laboratorio de microbioloxía (cubetas e soportes de tinguidura, asa de sementeira, portaobxectos e cubreobxectos, portaobxectos excavado...) Chisqueiros Bunsen. Ordenador, canon e pantalla. Pizarra e rotulador. | <ul style="list-style-type: none"> LC.3 - Prácticas LC.4 - Prácticas LC.5 - Prácticas LC.6 - Prácticas | 10,0 |



| 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 | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> Enfocar e visualizar a preparación de sarro dental e tomar nota das formas e agrupacións bacterianas que se observan. | | | | |
| TOTAL | | | | | | 20,0 |



4.4.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|---|----------|
| 4 | Técnicas de mostraxe para análise microbiolóxica. Crecemento de microorganismos. Medios de cultivo. Técnicas de sementeira e illamento. Reconto e identificación de microorganismos. Probas bioquímicas de identificación bacteriana. | 33 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|---|----------|
| RA4 - Prepara mostras microbiolóxicas, tendo en conta as técnicas que se vaian utilizar | SI |
| RA5 - Aplica técnicas de observación e rexistra os datos dos ensaios, aplicando os procedementos establecidos | SI |

4.4.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos | Act | Título das actividades | Duración (sesións) |
|---|-----|--------------------------|--------------------|
| 1.1 Preparar medios de cultivo en diferentes soportes (placa, tubo) | 1 | Medios de cultivo | 5,0 |
| 2.1 Realizar mostraxes de auga, aire e alimentos. | 2 | Toma de mostra | 5,0 |
| 2.2 Preparar as mostras para a posterior análise microbiolóxica. | | | |
| 2.3 Preparar dilucións decimais seriadas. | | | |
| 3.1 Coñecer as condicións de incubación propias dos diferentes tipos de microorganismos (aerobios, anaerobios). | 3 | Incubación e crecemento. | 3,0 |
| 3.2 Coñecer as diferentes fases que teñen lugar no crecemento dun cultivo. | | | |
| 4.1 Sementar en placa, usando as distintas técnicas, para obter un cultivo mixto. | 4 | Técnicas de sementeira. | 7,0 |
| 4.2 Sementar en placa, usando diferentes técnicas, para illar os microorganismos. | | | |
| 4.3 Sementar en tubo (caldo, medio de cultivo sólido), facendo uso de diferentes técnicas. | | | |
| 5.1 Coñecer os métodos de reconto de células individuais. | 5 | Métodos de reconto | 8,0 |
| 5.2 Aplicar o método de reconto en placa. | | | |
| 5.3 Aplicar a técnica do NMP. | | | |
| 5.4 Aplicar a técnica de filtración para reconto de microorganismos. | | | |
| 6.1 Utilizar o proba do IMViC para confirmar a presenza de enterobacterias. | 6 | Probas bioquímicas | 5,0 |
| 6.2 Utilizar sistemas comerciais de identificación de microorganismos, | | | |
| TOTAL | | | 33 |

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 exigibles | Peso cualificación (%) |
|---|----------------------------|-------------------|------------------------|
| CA4.1 Definíronse as condicións de asepsia e limpeza requiridas | • PE.1 - Contidos | S | 5 |



| Critérios de avaliación | Instrumentos de avaliación | Mínimos exigibles | Peso cualificación (%) |
|--|----------------------------------|-------------------|------------------------|
| CA4.2 Preparouse o material utilizado na toma de mostrás, en condicións de limpeza e esterilidade establecidas | ● LC.1 - Prácticas | N | 5 |
| CA4.3 Aplicáronse as técnicas de toma de mostra segundo a súa orixe | ● LC.2 - Prácticas | N | 5 |
| CA4.4 Realizouse o transporte, a conservación e o almacenamento da mostra en condicións que preserven a súa identidade e a súa autenticidade | ● LC.3 - Prácticas | N | 5 |
| CA4.5 Aplicáronse métodos físicos e químicos de desinfección e esterilización para a realización dos ensaios | ● LC.4 - Prácticas | S | 10 |
| CA4.6 Preparáronse os medios de cultivo e os seus constituíntes | ● LC.5 - Prácticas | S | 10 |
| CA4.7 Preparáronse as mostrás para a súa observación no microscopio, en fresco e mediante fixación | ● LC.6 - Prácticas | S | 5 |
| CA5.1 Realizáronse diversos tipos de tinguadura para a identificación de microorganismos | ● LC.7 - Prácticas | S | 10 |
| CA5.2 Realizouse a sementeira e a inoculación para a identificación de microorganismos | ● LC.8 - Prácticas | S | 10 |
| CA5.3 Realizouse a incubación para a identificación de microorganismos | ● LC.9 - Prácticas | N | 5 |
| CA5.4 Realizouse o crecemento e o illamento en medios de cultivo | ● LC.10 - Prácticas | N | 5 |
| CA5.5 Realizouse o recuento de microorganismos seguindo o procedemento | ● LC.11 - Prácticas | S | 10 |
| CA5.6 Utilizáronse sistemas comerciais de identificación de microorganismos | ● LC.12 - Prácticas | S | 5 |
| CA5.7 Realizáronse antibiogramas para determinar a actividade, a resistencia e a sensibilidade dun microorganismo fronte a diversos antibióticos | ● LC.13 - Prácticas | N | 5 |
| CA5.8 Rexistráronse os datos obtidos dos ensaios nos soportes axeitados | ● TO.1 - Traballo de laboratorio | N | 5 |
| TOTAL | | | 100 |

4.4.e) Contidos

| Contidos |
|--|
| Material utilizado na toma de mostrás microbiolóxicas. |
| Técnicas de toma de mostra microbiolóxicas. |
| Transporte, conservación e almacenamento da mostra. |
| Preparación de medios de cultivo. |
| Técnicas de sementeira e inoculación. |
| Illamento. |
| Incubación. |
| Crecemento dos medios de cultivo. |
| Recuento de microorganismos. |
| Sistemas comerciais de identificación de microorganismos. Antibiogramas. |
| Rexistro e soporte de informes. |



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 | |
| Medios de cultivo - Descrición de medio de cultivo, compoñentes e tipos (xerais, selectivos, diferenciais..., sólidos, líquidos) | <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar os apuntes sobre os medios de cultivo. • Elaborar a presentación en power point sobre os medios de cultivo. • Elaborar o procedemento para preparar medios de cultivo. • Confeccionar unha proba teórica sobre os medios de cultivo e a súa preparación. | <ul style="list-style-type: none"> • Preparar seguindo o procedemento medios de cultivo sólidos en placa: APHA, TSA, EMB • Preparar seguindo o procedemento medios de cultivo sólidos en tubo recto e tubo inclinado: PCA • Preparar seguindo o procedemento medios de cultivo líquidos ou caldos en tubo: TSB, auga de peptona • Realizar a proba teórica sobre os medios de cultivo e a súa preparación. | <ul style="list-style-type: none"> • Procedemento para preparar medios de cultivo. • Apuntes de medios de cultivo. | <ul style="list-style-type: none"> • Balanza, forno microondas, autoclave e chisqueiro Bunsen. • Medios de cultivo liofilizados. • Frascos Pyrex e placas de Petri de 90 mm estériles. • Ordenador, canón e pantalla. • Pizarra e rotulador. | <ul style="list-style-type: none"> • LC.4 - Prácticas • LC.5 - Prácticas • PE.1 - Contidos | 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 | |
| Toma de mostra - Estudo do proceso de toma de mostra para diferentes mostrax (auga, aire, alimentos), identificación da mostra, traslado e rexistro no laboratorio. Preparación das mostrax para a posterior análise. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar os apuntes de toma de mostrax microbiolóxicas: material utilizado, técnicas de mostraxe, transporte, conservación e almacenamento da mostra. Elaborar a presentación en power point do material usado na mostraxe, as técnicas de mostraxe o transporte, a conservación e o almacenamento das mostrax. Explicar os aspectos teóricos da toma de mostrax microbiolóxicas. Elaborar o procedemento para realizar unha mostraxe de aire. Elaborar o procedemento para realizar a toma de mostra de auga de consumo nunha billa metálica. Elaborar esquema para realizar a toma de mostra nunha superficie. Elaborar o esquema de preparación de dilucións decimais seriadas. Confeccionar un cuestionario sobre as prácticas de mostraxe e a preparación de dilucións decimais seriadas de varias mostrax. | <ul style="list-style-type: none"> Realizar a mostraxe do aire dun espazo do centro (laboratorio/pasillo/entrada/baños), seguindo o procedemento. Realizar a mostraxe de auga nas billas do laboratorio, seguindo o procedemento. Preparar 3 dilucións decimais seriadas da mostra de auga da billa. Preparar cinco dilucións decimais seriadas a partir de mostrax de alimento (peituga de pavo, salchicha, carne...), seguindo o esquema establecido. Resolver o cuestionario das prácticas de mostraxe e a preparación de dilucións decimais seriadas. | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes da toma de mostrax microbiolóxicas: material utilizado, técnicas de mostraxe, transporte, conservación e almacenamento da mostra Procedementos de toma de mostra (aire, auga) Esquema da preparación das dilucións decimais seriadas. | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes da toma de mostrax microbiolóxicas: material utilizado, técnicas de mostraxe, transporte, conservación e almacenamento da mostra. Pizarra e rotulador. Presentación en power point do material usado na mostraxe, as técnicas de mostraxe o transporte, a conservación e o almacenamento das mostrax. Procedemento de toma de mostrax de aire. Procedemento de toma de mostrax de auga de consumo nunha billa metálica. Material de uso xeral no laboratorio de microbioloxía: gradillas, tubos de ensaio, frascos Pyrex, pinzas, micropipetas, chisqueiro. Spin air, placas de Petri con TSA. Stomacher, bolsas estériles, axitador de tubos (vortex) Nevera portátil, etiquetas e rotuladores permanentes. Ordenador, canon e pantalla. | <ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Prácticas LC.2 - Prácticas LC.3 - Prácticas PE.1 - Contidos | 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 | |
| Incubación e crecemento. - Descrición das condicións de incubación para cada tipo de microorganismo e estudo das fases polas que pasa o crecemento dun cultivo. | <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar os apuntes das fases de crecemento dun cultivo e as condicións de incubación dos diferentes tipos de microorganismos (aerobios e anaerobios) • Elaborar os power point das fases de crecemento dun cultivo e as condicións de incubación dos diferentes tipos de microorganismos. • Explicar as fases de crecemento nun cultivo e cales son as condicións de incubación para cada tipo de microorganismo. | <ul style="list-style-type: none"> • Cultivar os microorganismos do aire recollidos na placa de Petri ao tomar a mostra co Spin air | <ul style="list-style-type: none"> • Apuntes das fases de crecemento dun cultivo e as condicións de incubación dos diferentes tipos de microorganismos (aerobios e anaerobios) | <ul style="list-style-type: none"> • Power point das fases de crecemento dun cultivo e as condicións de incubación dos diferentes tipos de microorganismos • As placas de Petri con TSA onde se filtrou o aire na toma de mostra co Spin air • Estufas de incubación. • Apuntes das fases de crecemento dun cultivo e as condicións de incubación dos diferentes tipos de microorganismos (aerobios e anaerobios) | <ul style="list-style-type: none"> • LC.9 - Prácticas • LC.10 - Prácticas | 3,0 |



| 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 | |
| Técnicas de sementeira. - Descrición e estudo das diferentes técnicas de sementeira- inoculación e illamento. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar os apuntes das técnicas de sementeira e inoculación e o illamento. Elaborar as presentacións en power point das técnicas de sementeira e illamento. Explicar como se realizan as diferentes técnicas de sementeira en placa e en tubo. Elaborar un cuestionario sobre as prácticas de sementeira realizadas. Elaborar unha proba práctica das técnicas de sementeira. | <ul style="list-style-type: none"> Preparar TSA en placa, TSA en tubo, en tubo inclinado e TSA fundido para placa. Resolver o cuestionario das prácticas de sementeira. Realizar a proba práctica de sementeiras. Preparar TSB en tubo. Sementar a partir dunha mostra de auga para obter un cultivo mixto: polas técnicas de inclusión en masa e en superficie. Incubar a 37°C 48 horas. Sementar a partir de colonias das placas cultivadas previamente, para obter un cultivo puro. Usar dúas técnicas de sementeira para illamento: a técnica dos tres xiros e a dos catro cadrantes. Incubar a 37°C 48 horas. Estudar as placas sementadas para ver se o illamento se logrou. Sementar tubos con caldo (TSB) a partir da mostra de auga. Incubar e observar os signos de crecemento. Sementar os tubos con TSA por picadura a partir da mostra de auga. Incubar e observar se hai signos de crecemento e, de ser o caso, se son microorganismos móbiles. Sementar os tubos con TSA inclinado a partir dunha placa cultivada previamente. Incubar e observar o crecemento. Realizar a tinguidura de Gram de microorganismos das colonias que medraron nas placas cultivadas. | <ul style="list-style-type: none"> Esquemas da realización dos diferentes tipos de sementeira. Apuntes das técnicas de sementeira e illamento. | <ul style="list-style-type: none"> Chisqueiro Bunsen, campá de fluxo laminar, estufas de incubación, autoclave. Material de uso xeral no laboratorio de microbioloxía (cubetas e soportes de tinguidura, asa de sementeira, asa Drigalski, escobillón, portaobxectos, cubreobxectos...) Contador de colonias, microscopio de campo claro Procedemento para preparar medios de cultivo. Medio de cultivo (TSA) en placas de Petri, en tubos de ensaio (horizontal e inclinado). Medio de cultivo (TSB) en tubos de ensaio. Procedemento para realizar a tinguidura de Gram. Colorantes para a tinguidura de Gram. | <ul style="list-style-type: none"> LC.4 - Prácticas LC.8 - Prácticas PE.1 - Contidos | 7,0 |



| 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 | |
| Métodos de reconto - Presentación dos métodos indirectos e directos de reconto de microorganismos; descrición dos métodos directos de reconto. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar os apuntes sobre os métodos de reconto de microorganismos. Confeccionar unha proba teórica sobre a preparación de mostras, técnicas de sementeira e métodos de reconto. Elaborar o power point dos diferentes métodos de reconto de microorganismos. Elaborar o procedemento para realizar un reconto de aerobios mesófilos en carne. Elaborar o procedemento para a preparación dunha mostra de auga. Elaborar o procedemento para realizar a colimetría presuntiva en augas. Elaborar o procedemento para realizar a colimetría confirmativa. Elaborar o procedemento para realizar o reconto por filtración. Elaborar un cuestionario sobre as prácticas de sementeira e reconto realizadas. Elaborar unha proba práctica de preparación de dilucións seriadas, sementeira e reconto. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar o procedemento para a preparación dunha mostra de carne. Comparar o resultado que se obtivo cos valores que figuran na normativa de augas. Preparar o medio selectivo - diferencial EMB (Eosina Azul de Metileno) para realizar a colimetría confirmativa. Sementar as placas de EMB con inóculo dos tubos positivos da colimetría presuntiva, seguindo o procedemento da colimetría confirmativa. Incubar. Observar se as colonias que medraron no EMB e interpretar os resultados. Realizar a tinguadura de Gram dos microorganismos das colonias que medraron no EMB, para confirmar que son BGN. Realizar o procedemento de reconto por filtración de auga dunha fonte pública Resolver o cuestionario das prácticas de sementeira e reconto. Realizar a proba práctica de sementeiras e reconto. Realizar a proba teórica sobre preparación de mostras, técnicas de sementeira e métodos de reconto. Preparar os medios de cultivo necesarios, nos soportes adecuados, para realizar o reconto de aerobios mesófilos na carne. Realizar o tratamento da mostra de carne e preparar as dilucións seriadas, seguindo o procedemento. Realizar a sementeira das dilucións decimais seriadas preparadas, seguindo o procedemento de | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes dos métodos de reconto de microorganismos. Procedemento para a preparación dunha mostra de carne. Procedemento para a preparación dunha mostra de auga. Procedemento para o reconto de microorganismos aerobios mesófilos en carnes. Procedemento para a colimetría presuntiva en augas. Procedemento para a colimetría confirmativa en augas. Procedemento para o reconto por filtración. | <ul style="list-style-type: none"> Material de uso xeral no laboratorio de microbioloxía (asas de sementeira, tubos de ensaio, serotaps, placas de Petri, cubeta e soporte de tinguadura, portaobxectos...) Medios de cultivo liofilizados. Forno microondas, autoclave, campá de fluxo laminar, chisqueiro, contador de colonias. Equipo de filtración de augas. Procedementos escritos das diferentes determinacións. Ordenador, canon e pantalla. Pizarra e rotulador. | <ul style="list-style-type: none"> LC.6 - Prácticas LC.7 - Prácticas LC.11 - Prácticas TO.1 - Traballo de laboratorio | 8,0 |



| Que e para que Actividade (título e descrición) | Como | | | Con que | Como e con que se valora | Duración (sesións) |
|--|---|--|---|--|--|--------------------|
| | Profesorado (en termos de tarefas) | Alumnado (tarefas) | Resultados ou produtos | Recursos | Instrumentos e procedementos de avaliación | |
| | | reconto de aerobios mesófilos . Incubar. <ul style="list-style-type: none"> Realizar o reconto en placa e expresar o resultado correctamente. Comparar o número de UFC/g que se obtivo cos valores que figuran na normativa para carnes. Preparar o caldo lactosa - bilis - verde brillante ao 2% para a colimetría presuntiva en augas. Sementar a os tubos co caldo lactosa ¿ bilis ¿ verde brillante ao 2% seguindo o procedemento da colimetría presuntiva. Incubar. Realizar o reconto polo método do NMP e expresar o resultado correctamente. | | | | |
| Probas bioquímicas - Introducción á identificación bioquímica coas probas do IMViC. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar os apuntes das probas bioquímicas de indentificación. Elaborar o power point das probas bioquímicas. Elaborar un esquema de como realizar o IMViC. Explicar como se utilizan os sistemas comerciais de indentificación. Explicar en que consiste un antibiograma e a forma de realizalo. Elaborar un cuestionario sobre as probas do IMViC. | <ul style="list-style-type: none"> Preparar os medios de cultivo nos soportes adecuados para realizar a proba do IMViC. Sementar os tubos das catro probas, seguindo o esquema, a partir das placas da colimetría confirmativa. Incubar. Engadir os reactivos necesarios a cada tubo e interpretar o resultado. Realizar as probas bioquímicas dun API 20E Resolver o cuestionario do IMViC. | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes das probas bioquímicas de indentificación. Esquema do IMViC. | <ul style="list-style-type: none"> Material de uso xeral no laboratorio de microbioloxía (asas de sementeira, tubos de ensaio, serotaps, chisqueiro...) Medios de cultivo liofilizados. Reactivos para o IMViC. Tiras API 20E Balanza, forno microondas, autoclave, estufa. | <ul style="list-style-type: none"> LC.12 - Prácticas LC.13 - Prácticas | 5,0 |
| TOTAL | | | | | | 33,0 |



4.5.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|----------------------------|----------|
| 5 | Bioquímica e biomoléculas. | 15 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA1 - Caracteriza ensaios en biomoléculas, interpretando as técnicas de ensaio | SI |

4.5.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos | Act | Título das actividades | Duración (sesións) |
|---|-----|---------------------------------|--------------------|
| 1.2 Coñecer a estrutura e identificar as funcións dos lípidos. 1.3 Coñecer a estrutura e identificar as funcións das proteínas. 1.4 Coñecer a estrutura e identificar as funcións do ADN. 1.1 Coñecer a estrutura e identificar as funcións dos glúcidos. | 1 | Biomoléculas. | 3,0 |
| 2.1 Preparar os reactivos para os ensaios de identificación de glúcidos, lípidos e prótidos. 2.2 Seleccionar e poñer a punto os equipamentos para a realización dos ensaios de identificación de glúcidos, lípidos e prótidos. 2.3 Realizar os ensaios de identificación de glúcidos, lípidos e prótidos. | 2 | Identificación das biomoléculas | 12,0 |
| TOTAL | | | 15 |

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 (%) |
|---|----------------------------|-------------------|------------------------|
| CA1.1 Clasifícanse as biomoléculas esenciais | ● PE.1 - Contidos | N | 10 |
| CA1.2 Descríbanse as estruturas das biomoléculas | ● PE.2 - Contidos | N | 10 |
| CA1.3 Identifícanse as funcións das biomoléculas | ● PE.3 - Contidos | N | 10 |
| CA1.4 Preparáronse os reactivos para os ensaios con biomoléculas | ● LC.1 - Prácticas | S | 10 |
| CA1.5 Seleccionáronse e puxéronse a punto os equipamentos para a realización de ensaios | ● LC.2 - Prácticas | S | 10 |
| CA1.6 Realizáronse os ensaios de identificación de biomoléculas, aplicando procedementos normalizados | ● LC.3 - Prácticas | S | 40 |
| CA1.7 Aplicáronse as normas de protección ambiental e de seguridade na realización dos ensaios | ● LC.4 - Prácticas | N | 10 |
| TOTAL | | | 100 |

4.5.e) Contidos



| Contidos |
|---|
| Biomoléculas esenciais. |
| Características, estrutura e funcións das biomoléculas. |
| Ensaio de caracterización das principais biomoléculas. |

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 | |
| Biomoléculas. - Estudo das biomoléculas esenciais: tipos, estruturas e funcións. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar os apuntes dos contidos teóricos relativos á estrutura e ás funcións das distintas biomoléculas: glúcidos, lípidos, prótidos e ácidos nucleicos. Explicar os contidos teóricos relativos á estrutura e ás funcións das distintas biomoléculas: glúcidos, lípidos, prótidos e ácidos nucleicos. Confeccionar un boletín con cuestións sobre a estrutura e funcións das biomoléculas. Confeccionar unha proba teórica relativa á estrutura e funcións das biomoléculas. | <ul style="list-style-type: none"> Resolver un boletín con preguntas sobre a estrutura e funcións das biomoléculas. Resolver a proba teórica sobre a estrutura e as funcións das biomoléculas. | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes sobre estrutura e funcións das biomoléculas. Boletín resolto de cuestións relativas á estrutura e funcións das biomoléculas. | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes sobre a estrutura e funcións das biomoléculas, confeccionados pola profesora. Presentación en power point da estrutura e funcións das biomoléculas. Boletín de preguntas relativas á estrutura e funcións das biomoléculas. Ordenador, canón e pantalla. | <ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos PE.2 - Contidos PE.3 - Contidos | 3,0 |
| Identificación das biomoléculas - Estudo dos ensaios de identificación das biomoléculas. | <ul style="list-style-type: none"> Explicar os procedementos para a realización dos principais ensaios de identificación e caracterización de biomoléculas. Elaborar un cuestionario con preguntas sobre as probas realizadas de identificación e caracterización de biomoléculas. Propoñer unha proba práctica para a identificación e caracterización de biomoléculas presentes nunha mostra determinada. | <ul style="list-style-type: none"> Preparar os reactivos necesarios para as probas de identificación e caracterización de biomoléculas. Realizar as probas de identificación e caracterización de glúcidos, lípidos, prótidos e ácidos nucleicos. Resolver un cuestionario de preguntas de índole práctica sobre as probas realizadas en biomoléculas. Realizar unha proba práctica na que deberá identificar e caracterizar as biomoléculas presentes na mostra suministrada pola profesora. | <ul style="list-style-type: none"> Procedementos para realizar a identificación e caracterización de biomoléculas | <ul style="list-style-type: none"> Ordenador, canon e pantalla. Material, equipos e reactivos de uso xeral no laboratorio. Reactivos específicos para glúcidos: reactivo de Molisch, reactivo de Benedict, licor de Fehling, Lugol. Reactivos específicos de lípidos: Sudán III Mostras comerciais: leite, xelatina, aceites, azucre... | <ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Prácticas LC.2 - Prácticas LC.3 - Prácticas LC.4 - Prácticas | 12,0 |
| TOTAL | | | | | | 15,0 |



4.6.a) Identificación da unidade didáctica

| N.º | Título da UD | Duración |
|-----|--|----------|
| 6 | Técnicas de extracción e purificación de proteínas e ácidos nucleicos. | 25 |

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

| Resultado de aprendizaxe do currículo | Completo |
|--|----------|
| RA2 - Aplica técnicas bioquímicas na determinación de proteínas e ácidos nucleicos, seguindo os procedementos establecidos | SI |

4.6.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

| Obxectivos específicos | Act | Título das actividades | Duración (sesións) |
|--|-----|-------------------------|--------------------|
| 1.2 Describir as fases do proceso de extracción de proteínas. 1.3 Realizar a extracción de proteínas. 1.1 Preparar a mostra, materiais e reactivos para a extracción de proteínas. | 1 | Extracción de proteínas | 8,0 |
| 2.1 Preparar a mostra, materiais e reactivos para a extracción de ADN. 2.2 Describir as fases do proceso de extracción de ADN. 2.3 Realizar a extracción de ADN. | 2 | Extracción de ADN | 15,0 |
| 3.1 Coñecer os riscos biolóxicos derivados dos procesos de extracción de proteínas e ADN. 3.2 Aplicar pautas de prevención fronte aos riscos biolóxicos. 3.3 Aprender a traballar en condicións de asepsia. 3.4 Aprender a manipular e eliminar os refugos xerados. | 3 | Riscos biolóxicos. | 2,0 |
| 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 (%) |
|--|----------------------------|-------------------|------------------------|
| CA2.1 Preparouse a mostra, os materiais e os reactivos conforme o material biolóxico que se vaia extraer | • LC.1 - Prácticas | S | 10 |
| CA2.2 Caracterizáronse os materiais e os reactivos necesarios para a extracción | • LC.2 - Prácticas | N | 10 |
| CA2.3 Realizouse a calibraxe e o mantemento de equipamentos | • LC.3 - Prácticas | S | 10 |
| CA2.4 Descríbense as fases do proceso de extracción de proteínas e ácidos nucleicos | • PE.1 - Contidos | S | 10 |
| CA2.5 Determinouse a concentración de proteínas e ácidos nucleicos | • LC.4 - Prácticas | S | 20 |
| CA2.6 Identificáronse as fontes de contaminación na extracción de proteínas e ácidos nucleicos | • PE.2 - Contidos | N | 10 |
| CA2.7 Efectuouse o rexistro, a etiquetaxe e a conservación dos produtos extraídos | • LC.5 - Prácticas | S | 10 |



| Cráterios de avaliación | Instrumentos de avaliación | Mínimos exixibles | Peso cualificación (%) |
|--|--|-------------------|------------------------|
| CA2.8 Aplicáronse as pautas de prevención fronte a riscos biolóxicos | <ul style="list-style-type: none"> LC.6 - Prácticas | N | 10 |
| CA2.9 Aplicáronse as condicións de asepsia, manipulación e eliminación de residuos | <ul style="list-style-type: none"> LC.7 - Prácticas | S | 10 |
| TOTAL | | | 100 |

4.6.e) Contidos

| Contidos |
|---|
| <p>Preparación de mostras de material biolóxico para a extracción de biomoléculas.</p> <p>Fases do proceso na extracción de proteínas.</p> <p>Técnicas de extracción de proteínas.</p> <p>Fases do proceso na extracción de ácidos nucleicos.</p> <p>Materiais e reactivos necesarios para a extracción.</p> <p>Técnicas para a determinación de proteínas e ácidos nucleicos.</p> <p>Contaminantes na extracción de proteínas e ácidos nucleicos.</p> <p>Rexistro, etiquetaxe e conservación dos produtos extraídos.</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 | |
| Extracción de proteínas - Descrición do material, reactivos e equipamentos necesarios para a extracción de proteínas. Fases do proceso. Técnicas de extracción. | <ul style="list-style-type: none"> Elaboración de apuntes do material necesario nos ensaios biotecnolóxicos. Elaborar procedemento de obtención do extracto cru de tecidos animais. Elaborar o procedemento de obtención de lisozima de ovo. Elaborar o procedemento de cuantificación de proteínas polo método de Bradford e espectrofotométrico. Elaborar un cuestionario sobre as prácticas realizadas. | <ul style="list-style-type: none"> Realizar o procedemento de obtención do extracto cru de tecidos animais. Realizar o procedemento de obtención de lisozima de ovo. Realizar o procedemento de cuantificación de proteínas polo método de Bradford e espectrofotométrico. Resolver o cuestionario das prácticas realizadas. | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes do material necesario para os ensaios biotecnolóxicos. Procedemento de obtención de extracto cru de tecidos animais. Procedemento de obtención de lisozima de ovo. Procedemento de cuantificación de proteínas polo método de Bradford e espectrofotométrico. | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes do material de uso nos ensaios biotecnolóxicos. Procedementos escritos de obtención de extracto cru de tecidos animais, de obtención de lisozima de ovo e de cuantificación de proteínas polo método de Bradford e espectrofotométrico. Material de uso habitual no laboratorio de biotecnoloxía (micropipetas, tubos falcon, tubos eppendorf...) Espectrofotómetro, reactivo Bradford. Ordenador, canón e pantalla. Pizarra e rotulador. | <ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Prácticas LC.2 - Prácticas LC.3 - Prácticas LC.4 - Prácticas LC.5 - Prácticas PE.1 - Contidos PE.2 - Contidos | 8,0 |



| 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 | |
| Extracción de ADN - Descrición do material, reactivos e equipamentos necesarios para a extracción de ADN. Fases do proceso. Técnicas de extracción. | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar o procedemento de visualización de DNA mediante substancias caseiras. Elaborar o procedemento para o illamento e purificación de DNA. Elaborar o procedemento para a realización de xeles de agarosa. Elaborar o procedemento da electroforese de xeles de agarosa. Procedemento para realizar a cuantificación de DNA. Elaborar un cuestionario sobre as prácticas realizadas. | <ul style="list-style-type: none"> Realizar o procedemento de visualización de DNA mediante substancias caseiras. Realizar o procedemento para o illamento e purificación de DNA. Realizar os xeles de agarosa. Realizar o procedemento da electroforese de xeles de agarosa. Realizar a cuantificación de DNA. Resolver o cuestionario das prácticas realizadas. | <ul style="list-style-type: none"> Procedemento de visualización de DNA mediante substancias caseiras. Procedemento para o illamento e purificación de DNA. Procedemento para realizar os xeles de agarosa. Procedemento da electroforese de xeles de agarosa. Procedemento para realizar a cuantificación de DNA. | <ul style="list-style-type: none"> Material e produtos de uso xeral en biotecnoloxía. Procedementos escritos das diferentes prácticas. Kit comercial (G-spin™ Total DNA Extraction de iNTRON BIOTECHNOLOGY). | <ul style="list-style-type: none"> LC.1 - Prácticas LC.2 - Prácticas LC.3 - Prácticas LC.4 - Prácticas LC.5 - Prácticas PE.1 - Contidos PE.2 - Contidos | 15,0 |
| Riscos biolóxicos. - Descrición dos riscos biolóxicos relacionados coa extracción de proteínas e ADN. Asepsia, manipulación e eliminación de refugos. | | <ul style="list-style-type: none"> Elaborar os apuntes dos riscos biolóxicos derivados dos procesos de extracción de proteínas e DNA. Elaborar a presentación en power point dos riscos derivados dos procesos de extracción de proteínas e DNA. Identificar as fontes de contaminación na extracción de proteínas e ácidos nucleicos. | <ul style="list-style-type: none"> Apuntes dos riscos biolóxicos derivados dos procesos de extracción de proteínas e DNA. | <ul style="list-style-type: none"> Ordenador, canón e pantalla. Apuntes dos riscos biolóxicos derivados dos procesos de extracción de proteínas e DNA. Pizarra e rotulador. | <ul style="list-style-type: none"> LC.6 - Prácticas LC.7 - Prácticas PE.2 - Contidos | 2,0 |
| TOTAL | | | | | | 25,0 |



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

MÍNIMOS ESIXIBLES

Para alcanzar a avaliación positiva na unidade formativa Microbioloxía é imprescindible que @alumn@:

- 1) Use correctamente o microscopio para a identificación de μ organismos.
- 2) Prepare as mostras en fresco e mediante fixación, para observarlas no microscopio.
- 3) Realice os diversos tipos de tinguaduras para a identificación de μ organismos.
- 4) Prepare os medios de cultivo en diferentes soportes (tubo, placa).
- 5) Realice as diferentes sementeiras e cultivar para a identificación de μ organismos.
- 6) Realice o recuento de μ organismos seguindo o procedemento.
- 7) Utilice sistemas comerciais para a identificación de μ organismos.
- 8) Aplique os métodos físicos e químicos de desinfección e esterilización para a realización de ensaios.

Para alcanzar a avaliación positiva na unidade formativa Bioquímica é imprescindible que o alumno:

- 1) Prepare os reactivos para os ensaios con biomoléculas.
- 2) Realice os ensaios de identificación de biomoléculas, aplicando procedementos normalizados.
- 3) Prepare a mostra, os materiais e os reactivos conforme ao material biolóxico que se vaia extraer.
- 4) Describa as fases do proceso de extracción de proteínas e ácidos nucleicos.
- 5) Determine a concentración de proteínas e ácidos nucleicos.
- 6) Efectúe o rexistro, a etiquetaxe e a conservación dos produtos extraídos.
- 7) Aplique as condicións de asepsia, manipulación e eliminación de refugos.

INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN - CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN



Co fin de avaliar ao alumnado, emitirase unha cualificación numérica trimestral para o informe de avaliación correspondente. Esta nota será a que resulte de calcular a media ponderada das cualificacións obtidas ó longo do trimestre, de acordo coas seguintes proporcións:

1. Probas obxectivas escritas (20% da nota global):

- a) De resposta curta
- b) De escoller unha resposta entre varias
- c) De unir con frecha
- d) De sinalar verdadeiro ou falso, coa opción de formular correctamente os enunciados incertos
- e) Facer debuxos e/ou diagramas de fluxo.

2. Exame práctico (40% da nota global)

Nesta proba, o alumnado deberá resolver un varios supostos prácticos propostos pola profesora. Esta proba poderá celebrarse en varias sesións.

3. Cuestionarios post- prácticas (20% da nota global)

Cuestións de índole práctica sobre unha práctica ou un grupo de prácticas de cada unidade de traballo.

4. Seguimento individualizado do alumnado (20% da nota global).

Para sumar esta porcentaxe, @alumn@ ten que ter, polo menos, un 4 (sobre 10) tanto na proba escrita como no exame práctico. Neste seguimento individualizado valoraranse os seguintes conceptos e coa seguinte porcentaxe e puntuación:

a) Actitude (30%)

- interese, atención e participación (1,5);
- asistencia (1);
- puntualidade (0,5);

b) Traballo (50%)

- cumprir as instrucións e responsabilizarse do traballo (1);
- organizar o traballo establecendo a secuencia e a prioridade das tarefas (2);
- realizar os cálculos e interpretar os resultados (1);
- aplicar as normas de seguranza e saúde laboral (1).

c) Limpeza de material e zonas de traballo (20%)

- organizar e limpar o material e a área de actividade (1);
- organizar e limpar o material e as áreas de actividade comúns (1).

A cualificación será de 1 a 10 puntos, considerándose positiva a puntuación igual ou superior a 5, redondeando os decimais ao enteiro máis próximo.

A nota media final determinarase calculando a media aritmética das cualificación das dúas avaliacións e redondeando os decimais, se fora o caso, ao enteiro máis próximo.

NOTAS ACLARATORIAS:



- As notas da/s proba/s escrita/s e o exame práctico, só farán media a partir de 4 (sobre 10).
- Non se realizarán exames para unha ou varias persoas fóra da data acordada para o grupo (agás nunhas circunstancias extraordinarias xustificadas).
- Realizaranse os exames de recuperación ao remate de cada unidade formativa. A devandita recuperación constará de parte escrita e de proba práctica, coas características sinaladas anteriormente. Ademais, é obrigatorio entregar as tarefas pendentes correspondentes a unidade formativa para a súa recuperación.
- O alumnado que non supere o módulo nos dous trimestres, deberán recuperar no terceiro trimestre e examinarse no mes de xuño.

Neste período de recuperación, repasaranse tanto os contidos como as probas microbiolóxicas e bioquímicas incidindo nas que @alumn@ non acadou a valoración positiva.

Tanto os exames realizados durante este período como a cualificación dos mesmos axustarase ao descrito anteriormente.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN

Nas preguntas test:

- a) de escoller unha ou máis respostas entre varias,
 - b) de unir con frecha ou
 - c) de sinalar verdadeiro ou falso,
- cada 3 respostas erróneas restarán unha correcta.

Nas preguntas curtas:

- a) a nota será proporcional á explicación correcta e completa da cuestión formulada,
- b) se na resposta figuran afirmacións que non teñen que ver co que se pregunta e/ou indican erros graves de concepto, a puntuación será 0.

Nos debuxos, esquemas e diagramas de fluxo só se dará a puntuación total e, unicamente, se reúnen unha certa calidade e neles figura toda a información que se solicita. No caso contrario a valoración será 0.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

A recuperación enténdese non só como exame de recuperación, senón como actividade de recuperación; é unha parte máis do proceso de ensinanza-aprendizaxe e iníciase en canto se detecta a deficiencia n@alumn@, no seguimento da súa evolución, realizando con él/ela actividades complementarias de reforzo e apoiando aqueles puntos onde ten dificultades. Se, aínda así, @alumn@ non supera a avaliación, programaranse actividades de recuperación que terán por obxecto orientar e redirixir a aprendizaxe destes alumn@s, permitíndolle subsanar as súas carencias de aprendizaxe. As actividades de recuperación serán semellantes ás actividades propostas nas distintas unidades, e sempre programadas de menor a maior dificultade.



En canto ós exames de recuperación, contéplanse dúas posibilidades:

- Recuperación dunha unidade formativa (cando @s alumn@s teñan suspensa unha sola avaliación)
- Recuperación do módulo (para alumn@s que teñen suspensas as dúas unidades formativas)

O exame de recuperación (nos dous casos) consistirá na realización dunha proba teórico - práctica ao final do segundo trimestre, coas características descritas no apartado 5. Ademais, é obrigatorio entregar os traballos pendentes de cada avaliación para a súa recuperación.

Por outro lado, o Proxecto Curricular do Ciclo establece que módulos e/ou unidades formativas poden ser obxecto de avaliación en convocatoria extraordinaria. No seu caso, informarase ó alumnado das actividades de recuperación programadas, do seu período de realización e das datas nas que se celebrarán as probas correspondentes de avaliación extraordinaria.

Actividades de recuperación que pode realizar @ alumn@ de forma autónoma:

Cada unidade de traballo vai acompañada dun boletín de cuestións sobre os contidos da mesma. O repaso dos citados boletíns constitúe unha boa axuda para a recuperación. A maiores a profesora elaborará boletíns de reforzo para repasar tanto os contidos teóricos coma as cuestións prácticas.

Actividades de recuperación no laboratorio.

Asemade haberá sesións de prácticas, onde o alumnado, acompañado pola profesora, poderá repetir as prácticas nas que non conseguiu unha valoración positiva.

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

ALUMNADO CON PERDA DO DEREITO Á AVALIACIÓN CONTINUA.

Neste módulo prodúcese a perda do dereito á avaliación continua por falla de asistencia non xustificada a 12,3 horas de clase (10% do total). Primeiramente darase un apercibemento (6% de faltas non xustificadas) e, se persiste a situación, comunicarase a perda do dereito á avaliación continua.

Nunha data publicada no taboleiro de anuncios do departamento, @s alumn@s someterase a unhas probas para avaliar a adquisición das capacidades terminais:

- 1) Exame escrito (40% da cualificación), coas características e os criterios de cualificación citados anteriormente.
- 2) Exame práctico (60% da cualificación), coas características e os criterios de cualificación citados anteriormente.

A parte práctica realizarase en varias sesións, onde @ alumn@ deberá demostrar os mínimos esixibles para acadar a cualificación positiva no

módulo (ou unidade formativa, se é o caso), é dicir un 5.

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

Realizarase mensualmente unha análise do seguimento da programación cubrindo un documento co formato correspondente implantado no centro e no departamento para tal fin. Este seguimento será supervisado polo xefe de departamento, segundo indica o procedemento.

No seguimento mensual avaliarase a programación desenvolta nese período e sinalaranse aquelas actividades que non se poideron realizar e as súas causas; asemade as melloras e trocos que se deberían acometer para mellorar a citada programación.

O número de alumn@s que van superando as diferentes probas tanto teóricas como prácticas considérase a mellor maneira de avaliar a idoneidade da metodoloxía seguida na práctica docente. Asemade, tamén se utiliza como elemento avaliador a enquisa de satisfacción da práctica docente que cubre o alumnado ao final de cada trimestre.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Coa avaliación inicial trátase de establecer os coñecementos previos do alumnado sobre Microbioloxía e Bioquímica.

O procedemento para a avaliación inicial dos coñecementos previos consiste nun cuestionario con preguntas curtas e tipo test relacionadas coas dúas unidades formativas, notación científica...

Esta valoración inicial levarase a cabo na primeira semana lectiva do curso.

Ao ser alumnado de 2º curso, estímase que a aptitude e a motivación xa están consolidadas.

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

A atención a diversidade é a vía que permite individualizar, dentro do posible, o proceso de ensinanza e aprendizaxe, para o que se aplicarán as seguintes medidas:

- Procurarase adaptar a forma de enfocar ou presentar os contidos e actividades en función dos distintos graos de coñecementos previos detectados n@s alumn@s e dos seus diferentes graos de autonomía.

- Farase a previsión dun número suficiente de actividades para cada un dos contidos considerados fundamentais, con distinto nivel de complexidade, de maneira que poidan traballar eses contidos con esixencias distintas. Prepararanse tamén actividades referidas a contidos non fundamentais, complementarios ou de ampliación, para aqueles alumn@s que poidan avanzar máis rapidamente ou que o fan con menos necesidade de axuda e que, en calquera dos casos, poden afondar en contidos a través dun traballo mais autónomo.



Ante a posibilidade da presenza de alumn@s no CM Operacións de Laboratorio con algún tipo de necesidade educativa especial, como por exemplo unha discapacidade física, acordarase entre o profesorado do ciclo e o Departamento de Orientación do centro o protocolo de actuación en función de cada alumn@ e de cada minusvalía. En calquera caso, no módulo de Técnicas básicas de microbioloxía e bioquímica, estableceranse as adaptacións posibles de tempo, espazo e medios para que @s alumn@s con necesidades educativas especiais gocen de similares oportunidades á hora de realizar as actividades e os exames que o resto dos compañeiros.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

1. ASEGURAMENTO DA CALIDADE

@s alumn@s teñen que acostumarse aos elementos dun programa de aseguramento da calidade. Para eso é necesario, entre outras cousas:

- Dispoñer dos PNT descritos con precisión.
- Que todos os métodos, procedementos e protocolos estean dispoñibles baixo forma de instrucións escritas e na forma na que se teñen que aplicar. No caso de que se baseen en normas, deben facer referencia a esas normas.
- Para o tratamento de datos, todos os procedementos para a lectura rexistro e tratamento de datos deben estar escritos.

2. SEGURIDADE E HIXIENE NO TRABALLO E COIDADO MEDIOAMBIENTAL

- Utilizar os EPI axeitados a cada situación de risco.
- Coñecer a situación e manexo de extintores, duchas e fontes lavaollos, mantas ignífugas presentes no laboratorio.
- Minimizar a produción de residuos.
- Recollida selectiva dos residuos xerados.

3. FOMENTO DO TRABALLO EN EQUIPO

- Realización de prácticas en parellas.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Visitar a un laboratorio de Microbioloxía e/ou Biotecnoloxía (Facultade de Bioloxía da USC, Biofarma...), empresas senlleiras neste campo. Estas visitas, que se pretende levar a cabo ó longo do curso, por un lado serven de enlace co entorno laboral e profesional futuro d@s alumn@s e, por outro, son un complemento das actividades puramente lectivas reforzando os contidos impartidos no centro de ensino.

Asistencia e participación nas actividades extraescolares (ACF) que se programen desde o departamento de Química, o Equipo de



Dinamización de Lingua Galega e/ou centro educativo, como por exemplo: conferencias de divulgación científica, mesa redonda da familia química, semana de portas abertas, xornadas de innovación, etc.

10.Outros apartados

10.1) Bibliografía

Libro de texto:

- RUBIO GRANERO, C., GARCÍA GARCÍA, A., CARDONA SERRATE, F. "Técnicas básicas de microbiología y bioquímica" ISBN:978-84-9077-477-9

Bibliografía de apoio:

- DÍAZ, R., GAMAZO, C., LÓPEZ-GOÑI, I. "Manual práctico de Microbiología" ISBN:84-458-0281-X
- INGRAHAM, J.L., INGRAHAM C.A. "Introducción a la Microbiología" ISBN:84-291-1870-5
- STANIER, R.Y., INGRAHAM, J.L., WHEELIS, M.L., PAINTER, P.R. "Microbiología" ISBN: 84-291-1868-3
- CORTÉS, J.A. "Ensayos microbiológicos. Manual de laboratorio" <http://www.librosenred.com>
- CAMACHO GARRIDO, S. "Ensayos microbiológicos" ISBN: 978 - 84- 907700-3-0
- GRANADOS PÉREZ, R., VILLAVARDE PERIS, M.C. "Microbiología. Tomo I" ISBN:84-9732-123-5