



## Facultade de Bioloxía

### Presentación

<http://bioloxia.uvigo.es/gl/facultade/presentacion>

### Equipo Decanal

<http://bioloxia.uvigo.es/gl/facultade/equipo-decanal>

### Páxina web

<http://bioloxia.uvigo.es/gl/>

## Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada

### Materias

#### Curso 1

| Código        | Nome                                                         | Cuadrimestre | Cr.totais |
|---------------|--------------------------------------------------------------|--------------|-----------|
| V02M074V11108 | Enxeñaría Xenética e Transxénese                             | 1c           | 4.5       |
| V02M074V11109 | Enxeñaría celular e tisular                                  | 1c           | 3         |
| V02M074V11110 | Xenómica e Proteómica                                        | 1c           | 4.5       |
| V02M074V11111 | Bioinformática                                               | 1c           | 3         |
| V02M074V11112 | Biotecnoloxía industrial                                     | 1c           | 6         |
| V02M074V11113 | Procesos e produtos biotecnolóxicos                          | 1c           | 3         |
| V02M074V11114 | Técnicas de aplicación en biotecnoloxía                      | 1c           | 6         |
| V02M074V11218 | Xestión, innovación e emprendimento en Bioempresas           | 2c           | 4.5       |
| V02M074V11219 | Auditoría de empresas biotecnolóxicas                        | 2c           | 4.5       |
| V02M074V11220 | Aspectos legais e éticos en biotecnoloxía                    | 2c           | 3         |
| V02M074V11221 | Biotecnoloxía Alimentaria                                    | 2c           | 3         |
| V02M074V11222 | Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade | 2c           | 3         |
| V02M074V11223 | Biotecnoloxía vexetal                                        | 2c           | 3         |
| V02M074V11224 | Biotecnoloxía animal                                         | 2c           | 3         |

|               |                                                                       |    |   |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|----|---|
| V02M074V11225 | Bioteecnoloxía aplicada ao desenvolvemento sostible                   | 2c | 3 |
| V02M074V11226 | Contaminación ambiental                                               | 2c | 3 |
| V02M074V11227 | Tecnoloxía ambiental e xestión da auga                                | 2c | 3 |
| V02M074V11228 | Tecnoloxía ambiental e xestión do solo e aire                         | 2c | 3 |
| V02M074V11229 | Prevención, xestión e auditorías ambientais                           | 2c | 3 |
| V02M074V11231 | Diagnóstico e terapia molecular                                       | 2c | 3 |
| V02M074V11232 | Reprodución asistida                                                  | 2c | 3 |
| V02M074V11233 | Deseño e produción de vacinas e fármacos                              | 2c | 3 |
| V02M074V11234 | Deseño de novos fármacos específicos (farmacoloxía e farmacoxenómica) | 2c | 3 |
| V02M074V11235 | Ferramentas biotecnolóxicas para análise forense                      | 2c | 3 |

## Curso 2

| Código        | Nome                   | Cuadrimestre | Cr.totais |
|---------------|------------------------|--------------|-----------|
| V02M074V11304 | Prácticas externas     | 1c           | 18        |
| V02M074V11305 | Traballo fin de máster | 1c           | 12        |

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Enxeñaría Xenética e Transxénese</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Materia                                 | Enxeñaría<br>Xenética e<br>Transxénese                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Código                                  | V02M074V11108                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Titulación                              | Máster<br>Universitario en<br>Biotecnoloxía<br>Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Descritores                             | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                         | 4.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición                   | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Departamento                            | Bioloxía funcional e ciencias da saúde<br>Bioquímica, xenética e inmunoloxía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Coordinador/a                           | de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Profesorado                             | de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides<br>Sieiro Vázquez, Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Correo-e                                | adcarlos@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Web                                     | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Descrición xeral                        | Esta materia pretende dar unha cobertura ampla pero concisa das técnicas de ADN recombinante. Está pensada para graduados, investigadores doutros ámbitos que desexan introducirse nestes procedementos, e profesionais do sector biotecnolóxico. A materia comeza cunha introdución dos principios bioquímicos básicos nos que se fundamenta esta tecnoloxía. Trátase a continuación a reacción en cadea da polimerasa e a clonación molecular utilizando á bacteria Escherichia coli como hospedador, e describindo os seus plásmidos, fagos e vectores híbridos asociados. Seguidamente abórdase a construción e rastrexo de librerías xénicas e como modificar, inactivar ou expresar secuencias clonadas. Finalmente, discútese a manipulación xenética noutros organismos. Ademais, realízanse unhas sesións prácticas nas que se levan a cabo distintos procedementos de clonación e expresión de xenes que permiten aos alumnos contrastar os seus coñecementos e ser avaliados de xeito máis completo. |        |       |              |

| <b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b> |                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                       |                                                                                                                                                                                        |
| B15                                          | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                    |
| C1                                           | Saber buscar e analizar a biodiversidade de microorganismos, vexetais e animais así como seleccionar os de maior interese. biotecnolóxico (aplicado)                                   |
| C2                                           | Ter unha visión integrada do metabolismo e do control da expresión xénica para abordar a súa manipulación                                                                              |
| C3                                           | Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, vexetais e animais e saber manipularlos para a súa aplicación biotecnolóxica                                               |
| C4                                           | Dominar as técnicas de cultivo e enxeñaría celular                                                                                                                                     |
| C5                                           | Coñecer os principios da xenómica e da proteómica                                                                                                                                      |
| D1                                           | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria |
| D3                                           | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                            |

| <b>Resultados previstos na materia</b>                                                                                                                                                           |                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                  | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| Promover, dentro da industria biotecnolóxica, o traballo respectuoso co medio ambiente e cos organismos que o integran.                                                                          | B15                                   |
| Promover a capacidade de aprendizaxe autónoma, de liderado, a adaptación a novas situacións, así como a sensibilidade pola calidade e o respecto polo medio ambiente no ámbito da Biotecnoloxía. | C2<br>C3<br>C5<br>D3                  |
| Promover a capacidade de xestión da información relacionada coa Biotecnoloxía e a transmisión e comunicación eficaz da mesma.                                                                    | D1<br>D3                              |
| Promover a capacidade para identificar problemas e buscar solucións así como para planificar e elaborar estudos técnicos dentro do ámbito da Biotecnoloxía.                                      | C3                                    |
| Coñecer o funcionamento e saber utilizar as encimas que se empregan para manipular o ADN.                                                                                                        | C1<br>C2<br>C5                        |

|                                                                                          |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Coñecer o funcionamento e saber utilizar a reacción en cadea da polimerasa (PCR).        | C1<br>C2<br>C3<br>C5       |
| Coñecer o funcionamento e saber utilizar os distintos vectores de clonación e expresión. | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5 |
| Coñecer o funcionamento e saber utilizar as técnicas de mutagénesis do ADN.              | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5 |

## Contidos

| Tema                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Bases da xenética molecular e da enxeñaría xenética.    | Estrutura dos ácidos nucleicos. Purificación de ácidos nucleicos. Electroforesis de ácidos nucleicos. Secuenciación de ácidos nucleicos.                                                                                                                                |
| 2. Ferramentas da enxeñaría xenética.                      | Métodos de fragmentación do ADN. Endonucleasas de restrición. Encimas modificantes.                                                                                                                                                                                     |
| 3. Amplificación de ADN in vitro.                          | Reacción en cadea da polimerasa (PCR). Amplificación por desprazamento múltiple (MDA).                                                                                                                                                                                  |
| 4. Clonación molecular e construción de librerías xénicas. | Clonación de ADN en Escherichia coli. Vectores de clonación de orixen plasmídico. Vectores de clonación de orixen vírico. Outros vectores de clonación.                                                                                                                 |
| 5. Mutagénesis do ADN clonado.                             | Uso biotecnolóxico da mutagénesis de ADN exógeno e ADN xenómico. Tipos de mutacións e estratexias xerais de mutagénesis dirixida e ao azar. Anulación, inserción e edición de xenes en xenomas. Silenciamento xénico mediante iRNA. Edición xénica mediante CRISPR-Cas. |
| 6. Expresión de xenes en procariotas e eucariotas.         | Introdución. Biorreactores para produción de proteínas: células e organismos. Microorganismos e eucariotas superiores. Sistemas de expresión en microorganismos (bacterias e fermentos). Sistemas de expresión en eucariotas (células de insecto e de mamíferos).       |
| 7. Animais transxénicos e clónicos                         | Introdución. Aplicacións biotecnolóxicas dos animais transxénicos. Estratexias de transxénese en animais e de xeración de animais clónicos.                                                                                                                             |
| 8. Plantas transxénicas                                    | Introdución. Uso biotecnolóxico das plantas transxénicas. Estratexias de transxénese en plantas.                                                                                                                                                                        |

## Planificación

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                                    | 22            | 44                 | 66           |
| Prácticas de laboratorio                             | 12            | 12                 | 24           |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 1             | 11.5               | 12.5         |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 9                  | 9            |
| Observación sistemática                              | 0             | 1                  | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Explicaranse os conceptos fundamentais dos contidos da materia. Formularanse, discutirán e resolverán cuestións, exercicios ou problemas relativos á materia.                                                                                               |
| Prácticas de laboratorio | O alumno levará a cabo a clonación, por PCR, dun ORF codificante dunha encima e, a continuación, realizará a expresión da proteína produto nun sistema bacteriano. Finalmente, realizáse unha valoración da actividade encimática da proteína recombinante. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Preténdese que toda a actividade docente sexa participativa. Procurarase que, durante as sesións prácticas, cada alumno reciba unha atención individualizada. Contéplase a posibilidade de realizar unha tutoría personalizada con anterioridade á celebración da proba obxectiva. |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | Preténdese que toda a actividade docente sexa participativa. Procurarase que, durante as sesións prácticas, cada alumno reciba unha atención individualizada. Contémplase a posibilidade de realizar unha tutoría personalizada con anterioridade á celebración da proba obxectiva. |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Avaliación</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                      |               |                                       |          |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------|
|                                                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                           | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |          |
| Lección maxistral                                    | Proba obxectiva á finalización do período docente                                                                                                                                                                                                    | 30            | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5            | D1<br>D3 |
| Exame de preguntas obxectivas                        | Proba obxectiva á finalización do período docente.                                                                                                                                                                                                   | 30            | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5            | D1<br>D3 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Presentación dunha memoria das prácticas realizadas.                                                                                                                                                                                                 | 30            | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5            | D1<br>D3 |
| Observación sistemática                              | Percepción atenta, racional, planificada e sistemática para describir e rexistrar as manifestacións do comportamento do alumnado. É posible valorar aprendizaxes e accións e como levan a cabo valorando a orde, precisión, a destreza e a eficacia. | 10            |                                       |          |

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Do mesmo xeito que o resto das materias do Máster, a avaliación realizarase de maneira continua durante as semanas asignadas á docencia presencial. En caso de realizar un exame final, a proba obxectiva celebrarase nas datas establecidas pola comisión académica do máster.

As prácticas son obrigatorias.

Para superar a materia o alumno debe obter un mínimo do 40% da cualificación en cada un dos apartados.

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Brown TA, **Gene cloning and DNA analysis**, 8th, Wiley, 2021

Izquierdo Rojo M, **Curso de genética molecular e ingeniería genética**, 1a, Editorial Pirámide, 2014

Real MD, Rausell C, Latorre A, **Técnicas de ingeniería genética**, 1a, Editorial Síntesis, 2017

##### **Bibliografía Complementaria**

#### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

É aconsellable que os alumnos teñan coñecemento de inglés a nivel de comprensión de textos, xa que parte das fontes de información que consultarán están publicadas nesta lingua.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Enxeñaría celular e tisular</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Materia                            | Enxeñaría celular e tisular                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Código                             | V02M074V11109                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Titulación                         | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Descritores                        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | OB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición              | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Departamento                       | Bioloxía vexetal e ciencias do solo Dpto. Externo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Coordinador/a                      | Barreal Modroño, M. Esther                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Profesorado                        | Barreal Modroño, M. Esther<br>Vázquez Iglesias, Lorena                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Correo-e                           | edesther@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Web                                | <a href="http://masterbiotecnologiaavanzada.com/">http://masterbiotecnologiaavanzada.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Descrición xeral                   | A enxeñaría celular e tisular constitúe unha área emerxente na citoloxía e histoloxía humana dos nosos días. Xorde como resultado da progresiva aplicación biotecnolóxica das células vexetais e animais, así como dos novos tecidos construídos a partir de coñecemento derivado do desenvolvemento embrionario, dos novos modelos desenvolvidos in vitro, e da unión de ambos os tipos de aproximacións. Trátase dunha área en expansión que asentada nos coñecementos básicos da citoloxía e histoloxía ten por obxectivo cultivar, conservar, caracterizar e modificar células vexetais e/ou animais e construír tecidos novos, funcionalmente activos, a partir de células procedentes de cultivos desenvolvidos previamente e de biomateriais de distinta natureza que serven como soporte ou andamiaxe. |        |       |              |

### **Resultados de Formación e Aprendizaxe**

|        |                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                              |
| A1     | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                           |
| A2     | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo            |
| A3     | Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| A4     | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                                |
| A5     | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                       |
| B1     | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                              |
| B2     | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                                 |
| B3     | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                            |
| B4     | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                         |
| B5     | Identificar problemas, buscar solucións e aplicarlos nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación                                                                                             |
| B10    | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible       |
| B11    | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                                   |
| B13    | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                         |
| B15    | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                          |
| C1     | Saber buscar e analizar a biodiversidade de microorganismos, vexetais e animais así como seleccionar os de maior interese. biotecnolóxico (aplicado)                                                         |
| C2     | Ter unha visión integrada do metabolismo e do control da expresión xénica para abordar a súa manipulación                                                                                                    |
| C3     | Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, vexetais e animais e saber manipularlos para a súa aplicación biotecnolóxica                                                                     |
| C4     | Dominar as técnicas de cultivo e enxeñaría celular                                                                                                                                                           |
| C5     | Coñecer os principios da xenómica e da proteómica                                                                                                                                                            |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                       |
| D2     | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                                         |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                                  |

### **Resultados previstos na materia**

| Resultados previstos na materia                                                                                                                | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comprender a integración do metabolismo e a regulación da expresión génica con obxecto de abordar a súa manipulación.                          | A2<br>A3<br>A5<br>B3<br>B5<br>B11<br>B13<br>C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>D1<br>D3                    |
| Aplicar en biotecnoloxía as técnicas de cultivo e de enxeñería celular. Manexar e aplicar os protocolos de técnicas celulares e moleculares    | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>B1<br>B2<br>B4<br>B5<br>B10<br>B11<br>B15<br>C3<br>C4<br>D1<br>D2<br>D3 |
| Comprender as bases da xenómica e a proteómica para a súa aplicación no ámbito da biotecnoloxía. Coñecer as aplicacións das distintas técnicas | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B10<br>B11<br>B13<br>C3<br>C4<br>C5       |

## Contidos

| Tema                                                                                       |                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introducción o cultivo celular animal. Xeneralidades sobre as técnicas de cultivo celular. | Introducción o cultivo celular animal. Métodos de aixamieto de células a partir de sangue o tecidos. Traballar en esterilidade. Xeneralidades sobre as técnicas de cultivo celular. |
| Métodos de conservación e caracterización de cultivos celulares.                           | Métodos de cultivo, de crecemento, de diferenciación y de conxelación. Métodos de caracterización de cultivos celulares                                                             |
| Análise e fenotipado das células.                                                          | Análise histomorfológico das células. Fenotipado por inmunohistoquímica. Fenotipado por Citometría de fluxo                                                                         |
| Introducción na inxeniería tisular: concepto e perspectivas.                               | Introducción na inxeniería tisular. Soportes e biomaterias. Aplicacions clínicas. Perspectivas terapéuticas                                                                         |
| Cultivos celulares vexetais                                                                | Cultivos in vitro do material vexetal. Metodoloxía básica. Cultivos celulares . Rexeneración de planta                                                                              |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 14            | 24                 | 38           |
| Estudo previo                 | 1             | 5                  | 6            |
| Prácticas de laboratorio      | 9             | 9                  | 18           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 10                 | 12           |
| Observación sistemática       | 1             | 0                  | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                        |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Clase teórica participativa, favorecendo o intercambio de opinións, o debate e a resposta das preguntas formuladas polo alumnado  |
| Estudo previo            | Lectura duns artigos científicos relevantes e relacionados coa materia impartida                                                  |
| Prácticas de laboratorio | Desenvólvense técnicas de uso actual en investigación biomédica, que complementan os coñecementos impartidos na sesión maxistral. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | As prácticas de laboratorio son tuteladas en todo momento polo profesorado e, se é necesario, polo grupo de investigación no que se integra o alumno.                                                                                                                                        |
| Lección maxistral        | Ó tratarse dun grupo reducido de alumnos, é posible a resolución de dúbidas e o seguimento individualizado durante o mesmo proceso de aprendizaxe. En particular, a sesión maxistral é participativa, favorecendo o intercambio de opinións, o debate e a resposta das preguntas formuladas. |

### Avaliación

|                               | Descrición                                                                                                                                                                                                    | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                            |                            |                |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------|
| Prácticas de laboratorio      | Desenvólvense técnicas de uso actual en investigación biomédica, que complementan os coñecementos impartidos na sesión maxistral. Entregarase unha memoria de prácticas solucionando as cuestións plantexadas | 40            | A2<br>A3<br>A4<br>A5                  | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5 | C1<br>C3<br>C4             | D1<br>D2<br>D3 |
| Exame de preguntas obxectivas | Exame de preguntas obxectivas, no que cada pregunta consiste en 3 afirmacións das que só unha é correcta.                                                                                                     | 40            | A1<br>A2<br>A3                        | B1<br>B4<br>B5             | C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5 |                |
| Observación sistemática       | Tamén se avaliará a súa contribución activa á memoria de prácticas e á solución das cuestións expostas                                                                                                        | 20            |                                       |                            |                            |                |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para aprobar a materia, hai que obter globalmente un mínimo de 5 sobre 10 e, en cada metodoloxía avaliada, un mínimo de 2,5 sobre 5. As datas do exame para a primeira e segunda oportunidade estarán dispoñibles na páxina web: <https://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2021&month=7&day=5&view=month>

En caso de optar pola avaliación global, realizarase un exame que incluírá cuestións relacionadas coas prácticas e a teoría

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Freshney R.I., **Culture of animal cells. A manual of Basic Research.**, 7ª, Wiley-Liss and sons. Inc. Publications, 2016

Loyola-Vargas, V.M., Vázquez-Flota, F., **Plant cell culture protocols**, 2ª, Humana Press, 2006

Trigiano, R.N., Gray, D.J., **Plant development and biotechnology**, CRC Press, 2004

#### Bibliografía Complementaria

Benítez Burraco, A., **Avances recientes en Biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas.**, Reverté, 2005

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Enxeñaría Xenética e Transxénese/V02M074V11108

**Outros comentarios**

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia atópase en inglés, é aconsellable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                          |        |       |              |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Xenómica e Proteómica</b> |                                                                                                          |        |       |              |
| Materia                      | Xenómica e Proteómica                                                                                    |        |       |              |
| Código                       | V02M074V11110                                                                                            |        |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                           |        |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS                                                                                            | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 4.5                                                                                                      | OB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición        | Castelán<br>Galego<br>Inglés                                                                             |        |       |              |
| Departamento                 | Bioquímica, xenética e inmunoloxía                                                                       |        |       |              |
| Coordinador/a                | Pérez Diz, Ángel Eduardo                                                                                 |        |       |              |
| Profesorado                  | Pérez Diz, Ángel Eduardo                                                                                 |        |       |              |
| Correo-e                     | angel.p.diz@uvigo.es                                                                                     |        |       |              |
| Web                          | http://masterbiotecnologiaavanzada.com                                                                   |        |       |              |
| Descrición                   | Comprender as bases da xenómica e a proteómica de face á súa aplicación no ámbito da biotecnoloxía xeral |        |       |              |

### **Resultados de Formación e Aprendizaxe**

|        |                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                   |
| A1     | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                                                |
| A2     | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo                                 |
| A3     | Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos                      |
| A4     | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                                                     |
| A5     | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                                            |
| B1     | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                                                   |
| B2     | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                                                      |
| B3     | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                                                 |
| B4     | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                                              |
| B5     | Identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación                                                                                                                  |
| B10    | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible                            |
| B11    | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                                                        |
| B12    | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                                                      |
| B13    | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                                              |
| B15    | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                                               |
| C1     | Saber buscar e analizar a biodiversidade de microorganismos, vexetais e animais así como seleccionar os de maior interese. biotecnolóxico (aplicado)                                                                              |
| C2     | Ter unha visión integrada do metabolismo e do control da expresión xénica para abordar a súa manipulación                                                                                                                         |
| C3     | Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, vexetais e animais e saber manipularlos para a súa aplicación biotecnolóxica                                                                                          |
| C4     | Dominar as técnicas de cultivo e enxeñaría celular                                                                                                                                                                                |
| C5     | Coñecer os principios da xenómica e da proteómica                                                                                                                                                                                 |
| C7     | Busca, obtén e interpreta información de bases de datos biolóxicas: xenómica, proteómica, transcriptómica e metabolómica e utilizar as ferramentas básicas da bioinformática                                                      |
| C14    | Ter unha visión integrada dos procesos de I+D+i desde o descubrimento de novos coñecementos básicos ata o desenvolvemento de aplicacións específicas deste coñecemento e introdución no mercado de novos produtos biotecnolóxicos |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                                            |
| D2     | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                                                              |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                                                       |

**Resultados previstos na materia**

| Resultados previstos na materia                                                                                                                          | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Comprender a integración do metabolismo e a regulación da expresión xénica con obxecto de abordar a súa manipulación.                                    | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B15<br>C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C7<br>C14<br>D1<br>D2<br>D3 |
| Identificar as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, plantas e animais e saber manipularlos de face á súa utilidade no sector biotecnolóxico. | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B15<br>C1<br>C2<br>C3<br>C4<br>C5<br>C7<br>C14<br>D1<br>D2<br>D3 |

Aplicar en biotecnoloxía as técnicas de cultivo e de enxeñaría celular.

A1  
A2  
A3  
A4  
A5  
B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B10  
B11  
B12  
B13  
B15  
C1  
C2  
C3  
C4  
C5  
C7  
C14  
D1  
D2  
D3

Comprender as bases da xenómica e a proteómica de face á súa aplicación no ámbito da biotecnoloxía.

A1  
A2  
A3  
A4  
A5  
B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B10  
B11  
B12  
B13  
B15  
C1  
C2  
C3  
C4  
C5  
C7  
C14  
D1  
D2  
D3

## Contidos

### Tema

Bloque 1: Xenómica

Tema 1. Introducción á xenómica.  
Tema 2. Xenómica estrutural: bases, conceptos e técnicas.  
Tema 3. Organización de xenomas: proxectos xenoma.  
Tema 4. Xenómica funcional.

Bloque 2: Proteómica

Tema 1. Introducción á proteómica: bases e conceptos.  
Tema 2: Métodos e técnicas en proteómica: extracción, cuantificación, separación e identificación de proteínas. Electroforesis bidimensional e espectrometría de masas.  
Tema 3: Proteómica cuantitativa, modificacións postraduccionales e interacción de proteínas.  
Tema 4: Proteoxenómica.  
Tema 5: Aplicacións da proteómica no campo da biotecnoloxía.

## Planificación

Horas na aula

Horas fóra da aula

Horas totais

|                                         |     |     |     |
|-----------------------------------------|-----|-----|-----|
| Lección maxistral                       | 25  | 50  | 75  |
| Prácticas con apoio das TIC             | 12  | 10  | 22  |
| Traballo tutelado                       | 1   | 2.5 | 3.5 |
| Estudo de casos                         | 0.5 | 2.5 | 3   |
| Estudo de casos                         | 1   | 2   | 3   |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1   | 2   | 3   |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1   | 2   | 3   |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral           | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                            |
| Prácticas con apoio das TIC | Clases prácticas no laboratorio e/ou aula de informática, co obxectivo de resolver problemas e casos prácticos.                                                                                                                               |
| Traballo tutelado           | Traballos e/ou resolución de cuestionarios relacionados con algún aspecto da materia. Realizarase de maneira individual ou en grupo baixo a orientación do profesor.                                                                          |
| Estudo de casos             | Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición                                                                                                                              |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballo tutelado | Tutorías personalizadas centradas na orientación para a realización de traballos ou resolución de dúbidas sobre os contidos da materia. |

### Avaliación

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                    | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe                          |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------|
| Traballo tutelado                       | Redacción de traballos e/ou resolución de problemas                                                                                                                                                                                           | 20            | A1 B10 C7 D1<br>A2 B11 C14 D2<br>A3 B12 D3<br>A4 B13<br>A5 B15 |
| Estudo de casos                         | Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. | 20            | A1 B1 C1 D1<br>A2 B2 C2 D2<br>A3 B3 C3 D3<br>B4 C4<br>B5 C5    |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Consistirá nun exámen con cuestións nas que o alumno terá que aplicar os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos no bloque de GENÓMICA.                                                                                                  | 30            | A1 B1 C1<br>A2 B2 C2<br>A3 B3 C3<br>B4 C4<br>B5 C5             |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Consistirá nun exame con preguntas no que o alumno deberá aplicar na materia os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos no bloque de PROTEÓMICA.                                                                                         | 30            | A1 B1 C1<br>A2 B2 C2<br>A3 B3 C3<br>B4 C4<br>B5 C5             |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumnado elaborará e entregará antes do prazo sinalado dous informes correspondentes aos traballos tutelados relacionados coa parte práctica da materia, un de xenómica e outro de proteómica, que suporán cada un ata un 10% da nota final. A non presentación dos informes implicará unha cualificación de cero nesta actividade.

O alumnado realizará unha proba (ou probas) de tipo test ou oral, na(s) data(s) e na modalidade sinalada(s) (a través da plataforma MOOVI e/ou presencial), que consistirá na resolución de supostos prácticos ou supostos relacionados coa materia, cuxa nota suporá ata un 20% da nota final da materia (ata un 10% o bloque de xenómica, e ata outro 10% o bloque de proteómica). A non realización dalgunha destas probas implicará unha cualificación de cero nesta actividade.

As dúas probas de resposta curta (exame final) realizaranse nunha única data segundo se indica na páxina web do máster: <http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Por causas debidamente xustificadas, o alumnado poderá solicitar en tempo e forma (seguindo o procedemento e prazos sinalados dende a coordinación do máster) unha avaliación global da asignatura (en detrimento da modalidade empregada por defecto baseada na avaliación continua). Neste caso, realizarase un único exame global de toda a materia (teoría e prácticas) que poderá incluír preguntas tipo test, de resposta curta e/ou longa cunha ponderación do 100% na nota final da materia.

Aspectos éticos:

Perseguirase o plaxio nas obras e o uso inxustificado de programas de intelixencia artificial.

A copia doutros alumnos durante as probas de avaliación tamén pode ser motivo de redución de notas e de suspenso na materia.

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

A. Manz, P.S. Dittrich, N. Pamme, D. Iossifidis, **Bioanalytical Chemistry**, 2, Imperial College Press, 2015

D. Voet, J. Voet, C.W. Pratt, **Fundamentos de Bioquímica**, 2, Panamericana, 2007

L. Hartwell, M. Goldberg, J.A. Fischer, L. Hood, C.F. Aquadro, **Genetics: From Genes to Genomes**, 5, McGraw-Hill Education, 2014

R.M. Twyman, **Principles of Proteomics**, 2, Garland Science, 2013

F. Corrales, J.J. Calvete, **Manual de Proteómica**, 1, Sociedad Española de Proteómica, 2014

W.J. Thieman, M.A. Palladino, **Introducción a la biotecnología**, 1, Addison Wesley, 2010

### **Bibliografía Complementaria**

N. Saraswathy, P. Ramalingam, **Concepts and Techniques in Genomics and Proteomics**, Woodhead Publishing Series in Biomedicine, 2016

T. Speed, **Statistical Analysis of Gene Expression Microarray Data**, 1, Chapman and Hall/CRC, 2003

A. Herráez, **Texto ilustrado e interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética + StudentConsult en español**, 2, Elsevier, 2012

C.M. García Miranda, **Perspectiva ética y jurídica del proyecto genoma humano**, 1, Universidade da Coruña, 1997

R. Gentleman, V.J. Carey, W. Huber, R.A. Irizarry, S. Dudoit, **Bioinformatics and Computational Biology Solutions Using R and Bioconductor**, 1, Springer, 2005

<http://genomebiology.com/2004/5/10/R80>,

<http://www.bioconductor.org>,

<http://www.r-project.org>,

---

## **Recomendacións**

### **Materias que continúan o temario**

Bioinformática/V02M074V11111

---

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Enxeñaría celular e tisular/V02M074V11109

Enxeñaría Xenética e Transxénese/V02M074V11108

Técnicas de aplicación en biotecnoloxía/V02M074V11114

---

### **Outros comentarios**

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia así como algunhas diapositivas con material de clases maxistras e prácticas que se facilitarán ao alumno atópanse en inglés, é recomendable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Bioinformática</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Materia                      | Bioinformática                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Código                       | V02M074V11111                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Titulación                   | Máster<br>Universitario en<br>Biotecnología<br>Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | OB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición        | Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Departamento                 | Bioquímica, xenética e inmunoloxía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Coordinador/a                | Canchaya Sanchez, Carlos Alberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Profesorado                  | Arenas Busto, Miguel<br>Canchaya Sanchez, Carlos Alberto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Correo-e                     | canchaya@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Web                          | http://mba.gal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Descrición xeral             | <p><b>IMPORTANTE:</b> As plataformas de guías docentes das dúas universidades aínda sendo similares teñen lixeiras diferenzas. Ante calquera discrepancia entre as guías terase en conta a publicada na páxina web do máster.</p> <p>A realización de experimentos en bioloxía xera cada vez un maior número de datos. A xestión e análise destes datos sería xa imposible sen a utilización de ferramentas informáticas dentro da disciplina da bioinformática. Na bioinformática mestúranse coñecementos e técnicas da informática e as matemáticas aplicadas ás ciencias da vida, en especial a bioloxía. Dentro da bioinformática estúdase a codificación de datos e o seu almacenamento en bases de datos, a dispoñibilidade e o acceso a bases de datos e a aplicación de distintos algoritmos de procesado de datos. Nesta materia verase a aplicación da bioinformática a distintos ámbitos da bioloxía molecular desde a análise de secuencias ao estudo da estrutura de proteínas e acedos nucleicos.</p> |        |       |              |

| <b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b> |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                       |                                                                                                                                                                                                        |
| B1                                           | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                        |
| B2                                           | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                           |
| B3                                           | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                      |
| B4                                           | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                   |
| B5                                           | Identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación                                                                                       |
| B10                                          | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible |
| B11                                          | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                             |
| B12                                          | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                           |
| B13                                          | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                   |
| B15                                          | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                    |
| C3                                           | Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, vexetais e animais e saber manipularlos para a súa aplicación biotecnolóxica                                                               |
| C7                                           | Busca, obtén e interpreta información de bases de datos biolóxicas: xenómica, proteómica, transcriptómica e metabolómica e utilizar as ferramentas básicas da bioinformática                           |

| <b>Resultados previstos na materia</b>                                                          |                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Resultados previstos na materia                                                                 | Resultados de Formación e Aprendizaxe                               |
| Utilizar as bases de datos biolóxicas para a obtención, análise e interpretación da información | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B15<br>C7 |

Identificar as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, plantas e animais e saber manipularlos de face á súa utilidade no sector biotecnolóxico

B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B10  
B11  
B12  
B13  
B15  
C3

## Contidos

| Tema                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introdución á Bioinformática. Unix | Introdución aos Sistemas Operativos. Comandos básicos. Sistema de arquivos. Xestión de arquivos e directorios. Outros comandos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Evolución molecular                | Homoloxía molecular: substitución, inserción e deleción. Aliñamento múltiple. Modelos de substitución nucleotídica e aminoacídica. Selección de modelos. Métodos filoxenéticos. Reconstrución de máxima verosimilitud. Erro e confianza filoxenética.                                                                                                                                                                             |
| Análisis xenómico                  | Procuras en bases de datos: BLAST. Proxectos xenoma. Xenómica Estrutural. Secuenciación. Predición xénica. Anotación Funcional. Xenómica Comparativa.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Biología estrutural I              | Visualización de macromoléculas biolóxicas. Predición de características 1 D de proteínas: secuencias, dominios. Estrutura tridimensional de proteínas. Predición de estrutura 3D de proteínas: modelado por homoloxía e modelado mediante threading ou deseño por homoloxía remota. Métodos ab initio. Docking molecular: Predición de interaccións proteína-substrato e proteína-proteína. Avaliación dos métodos de predición. |
| Biología estrutural II             | Estrutura de RNA. Predición de estruturas de RNA. Bases de datos e servidores de programas de análises de: secuencias, motivos estruturais e estruturas funcionais.                                                                                                                                                                                                                                                               |

## Planificación

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                                    | 11            | 5.5                | 16.5         |
| Prácticas con apoio das TIC                          | 11            | 16.5               | 27.5         |
| Foros de discusión                                   | 0             | 1                  | 1            |
| Seminario                                            | 1             | 0                  | 1            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 3                  | 3            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 3                  | 3            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 3                  | 3            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 3                  | 3            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 3                  | 3            |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 2             | 12                 | 14           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral           | Clases de presentación de contidos, de exercicios e de discusión. Responderase as preguntas particulares de cada alumno. Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesorado adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa cualificación. |
| Prácticas con apoio das TIC | Exercicios no computador. Responderase as preguntas particulares de cada alumno. Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesorado adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa cualificación.                                         |
| Foros de discusión          | Responderase as cuestións particulares de cada alumno                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Seminario                   | Responderase as cuestións particulares de cada alumno                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--------------|------------|
|--------------|------------|

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral                                    | Responderase as preguntas particulares de cada alumno/a mediante titorías presenciais ou online (mediante Teams). Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesorado adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa cualificación |
| Prácticas con apoio das TIC                          | Responderase as preguntas particulares de cada alumno/a mediante titorías presenciais ou online (mediante Teams). Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesorado adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa cualificación |
| Foros de discusión                                   | Responderase as cuestións particulares de cada alumno                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Seminario                                            | Responderase as cuestións particulares de cada alumno                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Probas</b>                                        | <b>Descrición</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Exame de preguntas obxectivas                        | Responderase as cuestións particulares de cada alumno                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Responderase as cuestións particulares de cada alumno                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Responderase as cuestións particulares de cada alumno                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Responderase as cuestións particulares de cada alumno                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Responderase as cuestións particulares de cada alumno                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Responderase as cuestións particulares de cada alumno                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| <b>Avaliación</b>                                    |                                                                                                                                                                                                      |               |                                                               |          |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------|----------|
|                                                      | Descrición                                                                                                                                                                                           | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe                         |          |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Avaliarase un informe razoado sobre os exercicios prácticos realizados no computador durante a sesión. Este informe deberá ser entregado nun prazo máximo de sete días desde a realización da clase. | 15            | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B15 | C3<br>C7 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Avaliarase un informe razoado sobre os exercicios prácticos realizados no computador durante a sesión. Este informe deberá ser entregado nun prazo máximo de sete días desde a realización da clase. | 15            | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B15 | C3<br>C7 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Avaliarase un informe razoado sobre os exercicios prácticos realizados no computador durante a sesión. Este informe deberá ser entregado nun prazo máximo de sete días desde a realización da clase. | 15            | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B15 | C3<br>C7 |

|                                                      |                                                                                                                                                                                                      |    |                                                               |          |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------------------------------|----------|
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Avaliarase un informe razoado sobre os exercicios prácticos realizados no computador durante a sesión. Este informe deberá ser entregado nun prazo máximo de sete días desde a realización da clase. | 15 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B15 | C3<br>C7 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | Avaliarase un informe razoado sobre os exercicios prácticos realizados no computador durante a sesión. Este informe deberá ser entregado nun prazo máximo de sete días desde a realización da clase. | 15 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B15 | C3<br>C7 |
| Exame de preguntas obxectivas                        | Realizarase unha proba tipo test para avaliar os coñecementos adquiridos durante a realización das clases maxistras e as prácticas en computador                                                     | 25 | B1<br>B5<br>B13                                               | C3<br>C7 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

- Os alumnos con matrícula a tempo parcial deben porse en contacto cos profesores para concretar datas de entrega dos informes de prácticas.
- Para presentarse ó examen da segunda oportunidade será necesario ter entregado os 5 informes previamente.
- Terán prioridade para obter MH aqueles alumnos que se evalúen na primeira oportunidade.
- Para ós/ás estudantes que soliciten a CONVOCATORIA ADIANTADA DE DECEMBRO, aplicase a normativa vixente, segundo a cal rixe a guía docente do curso en vigor.
- Implicacións do PLAXIO na cualificación: Aplicase a normativa vixente.
- Todas as actividades son dispensables. A avaliación será preferentemente continua; con todo, o estudantado con dispensa académica ou que cumpra a normativa da súa universidade poderá acollerse a unha proba de avaliación global. A proba de avaliación global consistirá nun exame escrito (25 % da cualificación final) e na entrega de cinco traballos, un por cada unha das sesións prácticas nas que se divide a materia. Cada traballo suporá o 15 % da cualificación final. Os traballos deberán entregarse na data oficial do exame.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Arthur M. Lesk, **Introduction to Bioinformatics**, 4ª, Oxford University Press, 2013

David W. Mount, **Bioinformatics. Sequence and genome analysis**, 2ª, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Xenómica e Proteómica/V02M074V11110

Enxeñaría Xenética e Transxénese/V02M074V11108

Técnicas de aplicación en biotecnoloxía/V02M074V11114

### Outros comentarios

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia atópase en inglés, é aconsellable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Bioteecnoloxía industrial</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Materia                          | Bioteecnoloxía industrial                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Código                           | V02M074V11112                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Titulación                       | Máster Universitario en Bioteecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Descritores                      | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                  | 6                                                                                                                                                                                                                                                               | OB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición            | #EnglishFriendly<br>Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Departamento                     | Bioloxía funcional e ciencias da saúde<br>Enxeñaría química<br>Química inorgánica                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Coordinador/a                    | Pazos Currás, Marta María                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Profesorado                      | Longo González, María Asunción<br>Moldes Moreira, Diego<br>Pazos Currás, Marta María<br>Rodríguez Arguelles, María Carmen<br>Rosales Villanueva, Emilio<br>Sanroman Braga, María Ángeles<br>Sieiro Vázquez, Carmen                                              |        |       |              |
| Correo-e                         | mcurras@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Web                              | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                       |        |       |              |
| Descrición xeral                 | Proporcionar unha visión de síntese dalgúns procesos da Industria Bioteecnolóxica, poñendo de manifesto a importancia do cambio de escala e os problemas existentes con respecto ao medio ambiente, a enerxía e os recursos naturais                            |        |       |              |
|                                  | Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés. |        |       |              |

| <b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b> |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                       |                                                                                                                                                                                                        |
| A2                                           | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo      |
| A4                                           | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                          |
| B1                                           | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                        |
| B2                                           | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                           |
| B3                                           | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                      |
| B4                                           | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                   |
| B5                                           | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación                                                                                        |
| B6                                           | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisions tomadas                                                                                                                                           |
| B7                                           | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Bioteecnoloxía                                                                                                       |
| B9                                           | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                               |
| B10                                          | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible |
| B11                                          | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                             |
| B12                                          | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                           |
| B13                                          | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                   |
| B14                                          | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                  |
| B15                                          | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                    |
| C8                                           | Coñecer os conceptos básicos do deseño e funcionamento dun biorreactor                                                                                                                                 |
| C9                                           | Diseñar e executar un protocolo completo de purificación dunha molécula, orgánulo ou fracción celular                                                                                                  |
| C10                                          | Diseñar, planificar, avaliar e optimizar sistemas de produción biotecnolóxica                                                                                                                          |
| C11                                          | Diseñar e xestionar proxectos baseados na biotecnoloxía                                                                                                                                                |
| D2                                           | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                                   |
| D3                                           | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                            |

| <b>Resultados previstos na materia</b>                                                                                                        |                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resultados previstos na materia                                                                                                               | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                                                 |
| Deducir as bases do deseño e funcionamento dun biorreactor utilizando balances de materia e enerxía en réxime estacionario e non estacionario | A2<br>B1<br>B13<br>C8<br>D3                                                                                           |
| Deseñar e executar un protocolo completo de purificación de produtos de interese biotecnolóxico                                               | A2<br>B2<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B14<br>B15<br>C9<br>D2<br>D3                           |
| Deseñar, planificar, optimizar e avaliar sistemas de produción biotecnolóxicos.                                                               | A2<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15<br>C10<br>D2<br>D3       |
| Analizar e deseñar procesos biotecnolóxicos e operacións asociadas                                                                            | A2<br>A4<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15<br>C11<br>D2<br>D3 |
| <b>Contidos</b>                                                                                                                               |                                                                                                                       |
| Tema                                                                                                                                          |                                                                                                                       |

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MICROBIOLOXÍA                      | Introducción a microbioloxía<br>Bacterias<br>Levaduras<br>Hongos<br>Extremófilos                                                                                                                                                                                                                                  |
| BIOTRANSFORMACIONES                | Tecnoloxía microbiana<br>Biotransformación a nivel industrial<br>Caso práctico                                                                                                                                                                                                                                    |
| BIOCATÁLISIS                       | Tecnoloxía enzimática<br>Biocatálisis en medios non convencionais<br>Catálisis avanzada                                                                                                                                                                                                                           |
| BIORREACTORES                      | Biorreactores ideais<br>Biorreactores reais de aplicación industrial<br>Biorreactores reais de aplicación ambiental                                                                                                                                                                                               |
| ESTERILIZACIÓN                     | Esterilización por calor<br>Esterilización por filtración<br>Esterilización por radiación                                                                                                                                                                                                                         |
| SEPARACIÓN E PURIFICACIÓN PRODUCTO | Equipos. Disrupción celular, Separación de restos celulares: Filtración, Floculación, Sedimentación e Centrifugación.<br>Separación primaria o concentración: Extracción e Absorción<br>Operacións de purificación do produto: Precipitación, Cromatografía, Operacións de membrana, Cristalización e Deseccación |
| CASO ESTUDO                        | Diseño de un bioproceso a nivel industrial                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### Planificación

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                                    | 27            | 33                 | 60           |
| Saídas de estudo                                     | 4             | 4.5                | 8.5          |
| Prácticas de laboratorio                             | 4             | 0                  | 4            |
| Estudo de casos                                      | 10            | 20                 | 30           |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 2             | 13.5               | 15.5         |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 12                 | 12           |
| Traballo                                             | 0             | 20                 | 20           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante                                                                                                            |
| Saídas de estudo         | Realización de visitas de formación en empresas, institucións do sector. A presenza do/a docente é necesaria durante a execución da actividade                                                                                                                                               |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios científico-técnicos, de idiomas, etc). |
| Estudo de casos          | Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.                                                 |

### Atención personalizada

| Metodoloxías    | Descrición                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudo de casos | Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre o CASO PRÁCTICO. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia |

### Avaliación

| Descrición | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|------------|---------------|---------------------------------------|
|            |               |                                       |

|                               |                                                                                                                   |    |          |                                                                                 |                  |          |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------|
| Prácticas de laboratorio      | Avaliarase a asistencia a prácticas e vistas a empresas e o aproveitamento mediante informes/memoria de prácticas | 20 | A2<br>A4 | B2<br>B5<br>B6<br>B9<br>B13<br>B14<br>B15                                       |                  | D3       |
| Estudo de casos               | Realizarase unha memoria e a defensa do traballo. Ambos os ítems serán avaliados                                  | 40 | A2<br>A4 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B9<br>B10<br>B11<br>B13<br>B14<br>B15 | C9<br>C10<br>C11 | D2<br>D3 |
| Exame de preguntas obxectivas | Proba de resposta curta na que se avaliará os coñecementos adquiridos nas leccións maxistras                      | 40 | A2       |                                                                                 | C8               |          |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Do mesmo xeito que o resto das materias do Máster, a avaliación realizarase de maneira continua durante as semanas asignadas á docencia presencial.

AVALIACIÓN CONTINUA Todos os alumnos serán avaliados de maneira continua mediante o desenvolvemento do Estudo de casos e prácticas.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Dilip K. Arora et al, **Handbook of fungal biotechnology**, Marcel Dekker, 2004

A. Illanes, **Enzyme Biocatalysis. Principles and Applications**, Springer, 2008

Koki Horikoshi, **Extremophiles Handbook**, Springer, 2011

#### Bibliografía Complementaria

G. Antranikian, **Extremophiles**,

Graeme M. Walker, **Yeast physiology and biotechnology**, John Wiley Sons, 1998

H.J. Rehm et al, **Biotechnology a multi-volume comprehensive treatise**, VCH, 1991

W. Aehle, **Enzymes in industry: production and applications**, Wiley VCH, 2004

A. Wiseman, **Handbook of enzyme biotechnology**, Halsted Press, 1995

B. Atkinson et al, **Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook**, The McMillan Press, 1991

F. Gòdia et al, **Ingeniería Bioquímica**, Síntesis, 1998

H.W Blanch et al, **Biochemical Engineering**, Marcel Dekker, 1997

J. E. Bu'Lock et al, **Biotecnología Básica**, Acribia, 1991

### Recomendacións

#### Outros comentarios

É aconsellable que os alumnos teñan coñecemento de inglés a nivel de comprensión de textos, xa que parte das fontes de información que consultarán están publicadas nesta lingua.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>               |                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Procesos e produtos biotecnolóxicos</b> |                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Materia                                    | Procesos e produtos biotecnolóxicos                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Código                                     | V02M074V11113                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Titulación                                 | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Descritores                                | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                         | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                            | 3                                                                                                                                                                                                                     | OB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición                      | Castelán                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Departamento                               | Enxeñaría química                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Coordinador/a                              | Longo González, María Asunción                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Profesorado                                | Álvarez Álvarez, María Salomé<br>Deive Herva, Francisco Javier<br>Longo González, María Asunción<br>Rosales Villanueva, Emilio                                                                                        |        |       |              |
| Correo-e                                   | mlongo@uvigo.es                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Web                                        | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                             |        |       |              |
| Descrición xeral                           | Conceptos básicos de análise e deseño de procesos biotecnolóxicos, con especial énfasis nos aspectos de integración e boas prácticas. Introducción á optimización, modelado e simulación de procesos biotecnolóxicos. |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                        |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                        |
| A4     | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                          |
| A5     | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                 |
| C9     | Diseñar e executar un protocolo completo de purificación dunha molécula, orgánulo ou fracción celular                                                                                  |
| C10    | Diseñar, planificar, avaliar e optimizar sistemas de produción biotecnolóxica                                                                                                          |
| C11    | Diseñar e xestionar proxectos baseados na biotecnoloxía                                                                                                                                |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria |
| D2     | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                   |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                            |

### Resultados previstos na materia

|                                                                                                                                          |                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia                                                                                                          | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| Saber deseñar, planificar, optimizar e avaliar sistemas de produción biotecnolóxicos                                                     | C10                                   |
| Saber deseñar e executar un protocolo completo de purificación de produtos de interés biotecnolóxico                                     | C9                                    |
| Analizar e deseñar procesos biotecnolóxicos e operacións asociadas                                                                       | C11                                   |
| Identificar e extraer da literatura especializada a información necesaria para a resolución dos problemas expostos.                      | A5<br>D1<br>D3                        |
| Comprender e practicar a dinámica de traballo en equipo e desenvolvemento de habilidades directivas e organizativas                      | D2                                    |
| Elaborar protocolos de actuación técnicos de interese biotecnolóxico                                                                     | C10<br>C11                            |
| Planificar e deseñar estratexias nas empresas de Biotecnoloxía dentro do contexto de sustentabilidade                                    | C10<br>D3                             |
| Utilizar unha adecuada estrutura lóxica e unha linguaxe apropiada para o público non especialista e defendelo ante expertos na temática. | A4                                    |

### Contidos

|                                                         |                                                                   |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                    |                                                                   |
| 1. Análise de procesos biotecnolóxicos                  | Interpretación e elaboración de diagramas de fluxo                |
| 2. Deseño de procesos biotecnolóxicos; conceptos xerais | Deseño conceptual de procesos, fundamentos de deseño xerarquizado |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Integración de procesos                                         | Acondicionamento de materias primas, reacción, separación, purificación. Integración enerxética                                                                                                     |
| 4. Boas prácticas de manufactura (GMP)                             | Estándares de calidade en procesos biotecnolóxicos                                                                                                                                                  |
| 5. Modelado, simulación e optimización de procesos biotecnolóxicos | Descrición de fenómenos de transporte e biotransformación. Introducción á simulación dinámica. Modelado e simulación de bioprocesos en sistemas homoxéneos e en sistemas con distribución espacial. |

### Planificación

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                                    | 10            | 20                 | 30           |
| Estudo de casos                                      | 4.5           | 9.5                | 14           |
| Prácticas con apoio das TIC                          | 8             | 16                 | 24           |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 1             | 0                  | 1            |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 5                  | 5            |
| Autoavaliación                                       | 1             | 0                  | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral           | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                            |
| Estudo de casos             | Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvolo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. |
| Prácticas con apoio das TIC | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, desenvolvidas en aulas de informática.                                |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                | Descrición                                                                                                                           |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral           | Atenderanse as cuestións expostas polo alumnado, principalmente durante as sesións presenciais.                                      |
| Prácticas con apoio das TIC | Asesorarase ao alumno, se é necesario, para a realización de prácticas de computador, principalmente durante as sesións presenciais. |
| Estudo de casos             | Asesorarase ao alumno, se é necesario, para a análise de casos prácticos, principalmente durante as sesións presenciais.             |

### Avaliación

|                             | Descrición                                                                               | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                              |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Lección maxistral           | Examen final de preguntas obxectivas, sobre os contidos teóricos e prácticos da materia. | 40            | C9<br>C10<br>C11                      |                              |
| Estudo de casos             | Seguimento do traballo do alumno                                                         | 20            | A4<br>A5                              | D1<br>D2<br>D3               |
| Prácticas con apoio das TIC | Informes/memorias de prácticas                                                           | 30            | A4<br>A5                              | C10<br>C11<br>D1<br>D2<br>D3 |
| Autoavaliación              | Cuestionario tipo test a través da plataforma docente.                                   | 10            |                                       | C9<br>C10<br>C11             |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Do mesmo xeito que o resto das materias do Máster, a avaliación realizarase de maneira continua durante as semanas asignadas á docencia presencial.

A proba final celebrarase nas datas previstas no calendario académico do máster.

### Bibliografía. Fontes de información

---

### **Bibliografía Básica**

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, 2ª, John Wiley & Sons, 2016

Warren D. Seider, **Product and process design principles: synthesis, analysis, and evaluation**, 4ª, John Wiley & Sons, 2017

Henry C. Vogel, Celeste L. Todaro, **Fermentation and biochemical engineering handbook : principles, process design and equipment**, 3ª, Elsevier, 2014

Pauline M. Doran, Kate Morrisey, Ross P. Carlson, **Bioprocess Engineering Principles**, 3ª, Academic Press, 2025

---

### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

É aconsellable que os alumnos teñan coñecementos de inglés a nivel de comprensión de textos, xa que a maior parte das fontes de información que consultarán están publicadas nesa lingua

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Técnicas de aplicación en biotecnología</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Materia                                        | Técnicas de aplicación en biotecnología                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Código                                         | V02M074V11114                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Titulación                                     | Máster Universitario en Biotecnología Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Descritores                                    | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                                | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | OB     | 1     | 1c           |
| Lingua de impartición                          | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Departamento                                   | Química analítica e alimentaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Coordinador/a                                  | Gago Martínez, Ana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Profesorado                                    | Gago Martínez, Ana<br>Leao Martins, Jose Manuel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Correo-e                                       | anagago@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Web                                            | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Descrición xeral                               | Esta materia está coordinada tamén polo profesor Manuel Becerra Fernández (UDC).<br><br>Dentro do Máster en Biotecnología Avanzada, esta materia, pretende ensinar ao alumno unha serie de conceptos para comprender certas metodoloxías e técnicas que se empregan dentro do campo da Biotecnología, co fin de aplicalas tanto á investigación básica como á aplicada. O temario desta materia, abarca técnicas tan diversas como as relacionadas coa resolución estrutural de biomoléculas, espectrometría de masas, técnicas de nanobiotecnología, de teledetección e análises de imaxes. Técnicas todas elas en continuo crecemento e expansión, o que obriga, tanto a profesores como alumnos, a manterse ao día consultando fontes bibliográficas e artigos de investigación actualizados en lingua inglesa. |        |       |              |

| <b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b> |                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                       |                                                                                                                                                                                                              |
| A1                                           | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                           |
| A2                                           | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo            |
| A3                                           | Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| B1                                           | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                              |
| B2                                           | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                                 |
| B3                                           | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                            |
| B4                                           | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                         |
| B5                                           | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación                                                                                              |
| B6                                           | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                                 |
| B7                                           | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnología                                                                                                              |
| B8                                           | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                         |
| B9                                           | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                                     |
| B10                                          | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible       |
| B11                                          | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                                   |
| C3                                           | Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, vexetais e animais e saber manipularlos para a súa aplicación biotecnolóxica                                                                     |
| C6                                           | Aplicar técnicas convencionais e instrumentais en biotecnología, así como tecnoloxías como nanotecnología e teledetección                                                                                    |
| D1                                           | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                       |
| D3                                           | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                                  |

| <b>Resultados previstos na materia</b> |                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia        | Resultados de Formación e Aprendizaxe |

Aplicar en biotecnoloxía as técnicas convencionais de análises así como as técnicas de nanotecnoloxía e teledetección

## Contidos

### Tema

CRISTALIZACIÓN DE PROTEÍNAS E ÁCIDOS NUCLEICOS (AN) E INTRODUCCIÓN Á DIFRACCIÓN DE RAIOS X

Teoría da cristalización. Técnicas básicas de cristalización de proteínas e ácidos nucleicos. Optimización da cristalización. Difractómetros e sincrotrón.

DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL MEDIANTE CRISTALOGRAFÍA DE RAIOS X

Conceptos básicos. Cristais e simetría. Difracción de raios X. O problema da fase. Métodos de resolución estrutural. Trazado da cadea polipeptídica e refinamiento. O modelo final. Validación do modelo estrutural. Modos de representación estrutural. Complementariedade das técnicas estruturais.

A MICROSCOPIA ELECTRÓNICA APLICADA Á DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL DE MACROMOLÉCULAS BIOLÓXICAS

Fundamentos da microscopía electrónica. Preparación das mostras: tinción negativa, criomicroscopía electrónica. Determinación estrutural de espécimes biolóxicos.

RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR: ESTRUCTURA DE AN E PROTEÍNAS. ASPECTOS DINÁMICOS DE PROTEÍNAS

Introdución á RMN: O fenómeno físico de RMN, condicións para a RMN. Núcleos máis estudados:  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$ ,  $^{15}\text{N}$ . Magnetización macroscópica: principios básicos. Espectroscopia de pulsos: descrición básica dun experimento de pulsos. Instrumentación en RMN. A FID. O desprazamento químico. Constantes de apantallamento: contribucións diamagnéticas, paramagnéticas e non locais. Desprazamento químico de protón. Orixe dos diferentes desprazamentos químicos. Desprazamento de carbono- $^{13}$  e nitróxeno- $^{15}$ . Axuste espín-espín. Constantes de axuste. A regra N+1. Espectros de primeira orde. Procesos de relaxación. Efecto nuclear Overhauser. RMN Multidimensional: Principios Básicos. Tipos de experimentos. Experimentos homonucleares COSY, TOCSY, NOESY e ROESY. Experimentos HMQC, HSQC-Editado, HMBC. Experimento TROSY. Experimentos de eliminación de disolvente. Experimentos 3D de tripla resonancia: HNCA, HN(CO)CA, CBC(CO)NH, CBCANH e NHCACB.

## ESPECTROMETRÍA DE MASAS

Introdución, fundamentos e características dos espectros de masas. Componentes Instrumentais. Modos de ionización en espectrometría de masas (ESI, MALDI; etc.). Tipos de analizadores. Espectrometría de masas en tándem. Aplicacións cualitativas e cuantitativas. Axustes coas técnicas cromatográficas ( cromatografía de gases; espectrometría de masas; cromatografía de líquido; espectrometría de masas). Aplicacións da espectrometría de masas en biotecnoloxía.

TÉCNICAS BIOFÍSICAS DE CARACTERIZACIÓN DE PROTEÍNAS Calorimetría, SAXS, ultracentrifugación, FTIR e dicroísmo circular.

TÉCNICAS DE NANOBIOOTECNOLOXÍA: APLICACIÓNS INDUSTRIAIS, AO MEDIO AMBIENTE E MEDICAMENTO Introdución. Conceptos básicos sobre a nanobiotecnoloxía. Aplicacións no campo da industria, o medio ambiente e o medicamento

TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN: APLICACIÓN AO MEDIO AMBIENTE E AGRICULTURA Introdución. Técnicas de instrumentación no ámbito da hidroloxía e o medio ambiente. Técnicas de medición óptica: adoitados en suspensión, materia orgánica,...Sistemas de control e monitoraxe utilizando autómatas programables. Exemplo de aplicación nun reactor biolóxico. Sistemas de monitoraxe remota.

TÉCNICAS DE ANÁLISES DE IMAXE EN BIOMEDICINA Conceptos relacionados coa captación e tratamento de imaxes biomédicas. Métodos de análises de imaxe aplicados habitualmente: filtrado, procesado morfolóxico, segmentación,etc.

### Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 30            | 60                 | 90           |
| Eventos científicos           | 1             | 5                  | 6            |
| Prácticas de laboratorio      | 8             | 12                 | 20           |
| Saídas de estudo              | 8             | 12                 | 20           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 12                 | 14           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Eventos científicos      | Actividades realizadas polo alumnado que implican a asistencia e/ou participación en eventos científicos e/ou divulgativos (congresos, xornadas, simposios, cursos, seminarios, conferencias, exposicións, etc.) co obxectivo de profundar no coñecemento de temas de estudo relacionados coa materia. Estas actividades proporcionan ao alumnado coñecementos e experiencias actuais que incorporan as últimas novidades referentes a un determinado ámbito de estudo. Neste caso celebráranse unhas conferencias polo profesor da Universidade de Porto Luís Manuel Ferreira de Melo sobre as técnicas de nanobiotecnoloxía. |
| Prácticas de laboratorio | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Saídas de estudo         | Actividades desenvolvidas en centros de investigación específicos dotados do instrumental necesario para a elaboración dunha serie de traballos prácticos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender ás necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través de correo electrónico ou do campus virtual). Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa cualificación. |

### Avaliación

| Descrición | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|------------|---------------|---------------------------------------|
|------------|---------------|---------------------------------------|

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |    |                |                                                                  |          |          |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------|------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| Lección maxistral             | Valorarase a asistencia, participación activa e implicación durante as sesións maxistrais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 10 | A1<br>A2<br>A3 |                                                                  | C3<br>C6 | D3       |
| Eventos científicos           | Valorarase a asistencia, participación activa e implicación durante as conferencias e charlas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 20 |                | B1<br>B7<br>B8<br>B11                                            |          | D3       |
| Prácticas de laboratorio      | Valorarase a memoria de prácticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 15 | A1<br>A2<br>A3 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11 | C6       |          |
| Saídas de estudo              | Valorarase o informe final resumo das actividades realizadas durante a visita aos centros tecnolóxicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 15 | A1<br>A2<br>A3 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11 | C6       | D1<br>D3 |
| Exame de preguntas obxectivas | Exame final no que se valorará a conxunción de todos os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso, incluíndo as saídas e prácticas de laboratorio.<br>Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, etc. A proba obxectiva pode combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de resposta múltiple, de ordenación, de resposta breve, de discriminación, de completar e/ou de asociación. Tamén se pode construír cun só tipo dalgunha destas preguntas. | 40 | A1<br>A2<br>A3 | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B10<br>B11                   | C3<br>C6 | D1<br>D3 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia será preciso obter polo menos a metade da puntuación posible en cada un dos apartados avaliados. Terán prioridade para optar a Matrícula de Honra aqueles alumnos que se presenten na primeira oportunidade

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Cerdán Villanueva, M. E., **Curso avanzado de proteínas y ácidos nucleicos**, Universidade da Coruña, 2005

Gross, J., **Mass Spectrometry: A textbook**, Springer, 2004

#### Bibliografía Complementaria

Cavanagh, J., Fairbrother, W. J., Palmer III, A. G., Rance, M., Skelton, N. J., **Protein NMR Spectroscopy: principles and practice**, 2ª Ed, Academic Press, 2009

Crews, P., Rodríguez, J., Jaspars, M., **Organic Spectroscopy Analysis**, 2ª Ed, Oxford University Press, 2009

González, R.C., **Digital Image Processing**, Upper Saddle River (New Jersey). Pearson-Prentice, 2008

McMaster, M., **LC/MS: A Practical User's Guide**, Wiley, 2005

Millman, J., Grabel, A., **Microelectrónica**, 6ª Ed, Barcelona Hispano Europea D. L., 1991

Rodes, G., **Crystallography. Made Crystal Clear**, 3ª Ed, Academic Press, 2006

Watson, J. T., **Introduction to mass spectrometry: Instrumentation, applications and strategies for data interpretation.**, Wiley, 2007

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade/V02M074V11222

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

**Outros comentarios**

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia atópase en inglés, é aconsellable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Xestión, innovación e emprendimento en Bioempresas**

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Xestión, innovación e emprendimento en Bioempresas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Código                | V02M074V11218                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 4.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | OB     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Departamento          | Biología vexetal e ciencias do solo Dpto. Externo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Coordinador/a         | Gallego Veigas, Pedro Pablo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Profesorado           | Gallego Veigas, Pedro Pablo<br>López Lozano, María Ángeles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Correo-e              | pgallego@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://https://masterbiotecnologiaavanzada.com/">http://https://masterbiotecnologiaavanzada.com/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Descrición xeral      | <p>Nesta materia preténdese que o alumnado adquira competencias en saber xestionar, innovar e emprender de forma *autónoma, con garantías de calidade, éticas e de plena legalidade nun laboratorio *biotecnolóxico. Iso implica: capacidade de organización e planificación dos *RRHH; capacidade de comunicación oral e escrita; capacidade de traballar nunha contorna respectuosa co medio ambiente; capacidade de liderado e coordinación.</p> <p>Participan na docencia profesionais propios con acreditada experiencia en xestión empresarial, *emprendimento (creación de *Spin-*off e *EBTs) e autoemprego como a Dra. Mercedes *Teijeiro e de expertos en Investigación (xeración de coñecemento), Desenvolvemento (transferencia do coñecemento) e innovación (*emprendimento) en biotecnoloxía como o *Prof. Dr. Pedro Pablo Galego (*UVIGO) e con profesionais externos como a Directora da Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (*OTRI-*UVIGO), Dona Anxos López Lozano (dirotri@uvigo.es).</p> <p>Todo iso acredítalles como expertos en xestión, innovación e *emprendimento.</p> |        |       |              |

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

|        |                                                                                                                                                                                                        |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                        |
| A1     | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                     |
| A2     | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo      |
| A5     | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                 |
| B1     | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                        |
| B2     | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                           |
| B3     | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                      |
| B4     | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                   |
| B5     | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación                                                                                        |
| B6     | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                           |
| B7     | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía                                                                                                        |
| B8     | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                   |
| B9     | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                               |
| B10    | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible |
| B11    | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                             |
| B12    | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                           |
| B13    | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                   |
| B14    | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                  |
| B15    | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C14 | Ter unha visión integrada dos procesos de I+D+i desde o descubrimento de novos coñecementos básicos ata o desenvolvemento de aplicacións específicas deste coñecemento e introdución no mercado de novos produtos biotecnolóxicos |
| C15 | Deseñar unha investigación prospectiva de mercado para un produto biotecnolóxico                                                                                                                                                  |
| C16 | Analizar os aspectos financeiros do mercado biotecnolóxico                                                                                                                                                                        |
| C17 | Buscar e obter información das principais bases de datos de patentes e elaborar o informe de solicitude para unha patente para un proceso biotecnolóxico                                                                          |
| C38 | Xerar e desenvolver ideas, converténdolas en algo novo para conseguir solucións concretas que transformen a vida e o seu entorno, e que as convertan na posta en marcha dunha empresa                                             |
| C39 | Innovar continuamente, avaliando beneficios e riscos e dando novas ideas e formas de facer as cousas                                                                                                                              |
| D1  | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                                            |
| D3  | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                                                       |

### Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                  | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificar as diferentes fases do proceso de creación de novos produtos biolóxicos de interese comercial e *biotecnolóxico                                                                      | A1<br>A2<br>A5<br>B1<br>B4<br>C14<br>C16<br>C17<br>C38<br>C39<br>D1                                 |
| Utilizar as ferramentas básicas necesarias para xerar novas ideas de negocio baseándose no coñecemento dos trámites, axudas e incentivos para a posta en marcha dun novo produto *biotecnolóxico | A1<br>A5<br>B3<br>B5<br>B12<br>B13<br>C15<br>C16<br>C17<br>C38<br>C39                               |
| Deseñar o modelo de negocio dunha empresa e analizar o seu potencial dentro do sector *biotecnolóxico a escala nacional e internacional                                                          | A2<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B8<br>B9<br>B10<br>B12<br>B13<br>C14<br>C15<br>C16<br>C17 |
| Recoñecer os procesos asociados á transferencia de investigación, o desenvolvemento e a innovación                                                                                               | A1<br>B11<br>B12<br>C14<br>C15<br>C17                                                               |

|                                                                                               |                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Asumir o valor da cultura emprendedora e a súa repercusión na sociedade                       | A1<br>A2<br>B5<br>C14<br>C39<br>D1<br>D3                                                                     |
| Desenvolver estratexias básicas para o autoemprego e o *emprendimiento baseados na innovación | A2<br>B4<br>B5<br>B7<br>B8<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15<br>C14<br>C16<br>C17<br>C38<br>C39<br>D1<br>D3 |

## Contidos

| Tema                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Introdución ao *emprendimiento en biotecnoloxía (empresas do sector *biosanitario e *biotecnolóxico) | Importancia do *emprendimiento *biotecnolóxico nos avances sociais e económicos dunha sociedade.<br>Situación na Unión Europea e en España.<br>Tipos de *emprendimiento segundo o seu propósito e o seu nivel de innovación. |
| Fases de *emprendimiento en biotecnoloxía                                                            | Ciclo de vida dunha empresa *biotecnolóxica.<br>Etapas de *emprendimiento *biotecnolóxico.                                                                                                                                   |
| Innovación e autoemprego: conceptos básicos                                                          | Xestión do coñecemento.<br>Innovación: financiamento.<br>Lexislación sobre innovación e *emprendiduría.                                                                                                                      |
| Sistemas de Innovación                                                                               | Principais actores e estruturas de apoio á innovación.<br>Marcos financeiros da *I+D+i (autonómico, estatal e UE).<br>Protección das innovacións.                                                                            |
| Definir o modelo de negocio dunha empresa *biotecnolóxica.                                           | Compoñentes dun modelo de negocio e exemplos.<br>Estrutura e desenvolvemento dun plan de negocio:<br>Modelo *Canvas.<br>Presentar unha idea de negocio: como preparar un bo *pitch                                           |
| A xestión dos *RRHH na empresa                                                                       | Xestión de recursos humanos<br>Liderado e equipos de traballo eficientes<br>Comunicación eficaz<br>Resolución de conflitos                                                                                                   |

## Planificación

|                                  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                | 10            | 10                 | 20           |
| Aprendizaxe baseado en proxectos | 16            | 1                  | 17           |
| Presentación                     | 2             | 36                 | 38           |
| Proxecto                         | 0             | 23.5               | 23.5         |
| Presentación                     | 3             | 10                 | 13           |
| Autoavaliación                   | 1             | 0                  | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                   | Descrición                                                                                                                                                                        |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia *objecto de estudo, bases teóricas e directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo *estudante. |

|                                  |                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aprendizaxe baseado en proxectos | *egresados e/ou relatores de prestixio, que permiten profundar ou complementar os contidos da materia en innovación, *emprenduría e autoemprego. |
| Presentación                     | Exposición por parte do alumnado ante os docentes do modelo de negocio mediante a ferramenta *PITCH.                                             |
| levase a cabo en grupo.          |                                                                                                                                                  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aprendizaxe baseado en proxectos | *Tutorías presenciais e en liña para o seguimento do modelo de negocio: *CANVAS                                                                                                                                                              |
| Probas                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                   |
| Proxecto                         | *Tutorías que permiten seguir a cooperación e o traballo en equipo. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de comunicación e de fortalecemento das relacións persoais. |
| Presentación                     | *Tutorías presenciais e en liña para preparar a exposición (*Pitch) dos resultados do modelo de negocio. levará a cabo en grupo, pero valorarase a contribución de cada un individualmente                                                   |

### Avaliación

|                | Descrición                                                                                                                  | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Proxecto       | Proba que consiste na entrega da memoria do proxecto de empresa empregando o *CANVAS como ferramenta.                       | 40            |                                       |
|                | Emprégase unha rúbrica para valorar os contidos da mesma, que está dispoñible para os estudantes desde o inicio da materia. |               |                                       |
| Presentación   | Proba que consiste na presentación do proxecto de empresa empregando o *PITCH (do *CANVAS) como ferramenta.                 | 40            |                                       |
|                | Emprégase unha rúbrica para valorar os contidos da mesma, que está dispoñible para os estudantes desde o inicio da materia. |               |                                       |
|                | A nota é individual                                                                                                         |               |                                       |
| Autoavaliación | Proba que inclúe a *autoevaluación do traballo en equipo, que serve para ponderar o traballo realizado por cada membro.     | 20            |                                       |
|                | Emprégase unha rúbrica para valorar os contidos da mesma, que está dispoñible para os estudantes desde o inicio da materia. |               |                                       |
|                | A cualificación é individual e pondera a obtida na memoria.                                                                 |               |                                       |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Como norma xeral a avaliación será continua, excepcionalmente o estudante poderá pedir unha única avaliación global. A entrega dunha memoria e a posterior presentación e defensa do modelo de negocio é de obrigado cumprimento. Para superar a materia será imprescindible obter polo menos un 4 sobre 10 tanto na memoria como na presentación. Por iso, é obrigatorio que se entregue tanto na primeira como na segunda oportunidade unha memoria e fágase unha presentación do modelo de negocio. Os estudantes que non superen a materia pero obteñan máis dun 5 na memoria ou na presentación, manteráselles a cualificación na segunda oportunidade. Con todo, deberán entregar unha nova memoria ou presentación (dependendo de cal non se superou) na segunda oportunidade. No caso excepcional de solicitar unha única avaliación global, o estudante deberá facelo nos prazos que indique o Decanato da Facultade de Bioloxía á que está adscrita o máster. Aqueles estudantes que opte por devandita proba global única deberán entregar unha memoria dun modelo de negocio e realizar a presentación, ambas as de forma individual. As datas e horas de avaliación publícanse no calendario académico na páxina web do máster:

\*<https://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2021&month=7&day=5&view=month>. As matrículas de honra concederanse a aqueles estudantes que superando un 9, alcancen a máxima \*cualificación na primeira oportunidade en cada unha das universidades.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Hormiga, E., Batista, R. y Sanchez, A, **El Capital Intelectual en las empresas de nueva creación: influencia de los activos intangibles en el éxito empresarial**, Fundación FYDE, 2008

Jara Pascual, **Innovation and collaboration in the digital era.**, 1, Business & Economics, 2021

---

#### **Bibliografía Complementaria**

P de la Huerta, **Emprender en biotecnología**, LID, 2021

Fernando Trías de Bes, **El libro negro del emprendedor**, 7, Urano SA, 2007

Alex Rovira y Francesc Miralles, **El mapa del tesoro**, 1, Grijalbo, 2011

Alex Rovira y Fernando Trías de Bes, **La Buena Suerte**, 7, Urano SA, 2004

Louis Ferrante, **Aprenda de la mafia para alcanzar el éxito en su empresa (Legal)**, 1, Random House Mondadori, 2012

---

---

#### **Recomendaciones**

##### **Materias que continúan o temario**

Aspectos legais e éticos en biotecnoloxía/V02M074V11220

Auditoría de empresas biotecnolóxicas/V02M074V11219

---

##### **Materias que se recomienda ter cursado previamente**

Biotechnoloxía industrial/V02M074V11112

Procesos e produtos biotecnolóxicos/V02M074V11113

---

##### **Outros comentarios**

Os coordinadores deste curso son:

\*UDC: Profesora Mercedes \*Teijeiro

\*UVIGO: Profesor Pedro \*P Galego.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Auditoría de empresas biotecnológicas</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Materia                                      | Auditoría de empresas biotecnológicas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Código                                       | V02M074V11219                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Titulación                                   | Máster Universitario en Biotecnología Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Descritores                                  | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                              | 4.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | OB     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición                        | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Departamento                                 | Biología funcional e ciencias da saúde<br>Biología vexetal e ciencias do solo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Coordinador/a                                | Gallego Veigas, Pedro Pablo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Profesorado                                  | Gallego Veigas, Pedro Pablo<br>Iglesias Blanco, Raúl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Correo-e                                     | pgallego@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Web                                          | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Descrición xeral                             | A materia encádrase dentro do módulo 2: Xestión, Control e Auditoría de Bioempresas e xunto ás outras dúas materias que constitúen o módulo permite ao alumno coñecer e dispoñer das ferramentas necesarias para traballar dentro ou na implantación dun sistema de xestión de calidade. Dota ao alumno dos recursos necesarios para desenvolver as capacidades que lle permitan planificar e desenvolver as estratexias requiridas para a correcta xestión do sistema de xestión de calidade en empresas biotecnológicas; ensínalle a utilizar as ferramentas básicas necesarias para a implementación dun sistema de calidade e seguridade en laboratorios e empresas de acordo ás normativas vixentes e introdúcelle nos aspectos legais que regulan profesión de Biotecnólogo. |        |       |              |

| <b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b> |                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                       |                                                                                                                                                                                                              |
| A1                                           | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                           |
| A2                                           | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo            |
| A3                                           | Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| A4                                           | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                                |
| A5                                           | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                       |
| B1                                           | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                              |
| B2                                           | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                                 |
| B3                                           | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                            |
| B4                                           | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                         |
| B5                                           | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación                                                                                              |
| B6                                           | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisions tomadas                                                                                                                                                 |
| B7                                           | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnología                                                                                                              |
| B8                                           | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                         |
| B9                                           | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                                     |
| B10                                          | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible       |
| B11                                          | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                                   |
| B12                                          | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                                 |
| B13                                          | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                         |
| B14                                          | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                        |
| B15                                          | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                          |
| C11                                          | Deseñar e xestionar proxectos baseados na biotecnología                                                                                                                                                      |
| C12                                          | Xestionar os sistemas de control de calidade                                                                                                                                                                 |
| C19                                          | Coñecer todos os aspectos legais no ámbito da Biotecnología                                                                                                                                                  |
| C20                                          | Implantar sistemas de calidade e seguridade nos laboratorios e empresas de acordo coa normativa vixente                                                                                                      |

|     |                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C38 | Xerar e desenvolver ideas, converténdolas en algo novo para conseguir solucións concretas que transformen a vida e o seu entorno, e que as convertan na posta en marcha dunha empresa  |
| C39 | Innovar continuamente, avaliando beneficios e riscos e dando novas ideas e formas de facer as cousas                                                                                   |
| D1  | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria |
| D3  | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                            |

### Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                   | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Saber implantar os sistemas de calidade e seguridade en laboratorios e empresas de acordo coas normativas vixentes.                               | B1<br>C20                             |
| Capacidade de organización e planificación de todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas).                              | B2<br>D1<br>D3                        |
| Capacidade de xestión da información.                                                                                                             | B3                                    |
| Capacidade de planificación e elaboración de estudos técnicos en biotecnoloxía microbiana, vexetal e animal.                                      | B4<br>D1<br>D3                        |
| Capacidade de identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación.                    | B5                                    |
| Capacidade de comunicación oral e escrita dos plans e decisións tomadas.                                                                          | B6                                    |
| Capacidade para formular xuízos sobre a problemática ética e social, actual e futura, que expón a Biotecnoloxía.                                  | B7<br>D1<br>D3                        |
| Capacidade de comunicación eficazmente coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outros sectores e medios de comunicación. | B8                                    |
| Coñecer e saber aplicar os sistemas de xestión de calidade vixentes.                                                                              | A4<br>A5<br>B9<br>B11<br>B15<br>C20   |
| Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.     | A1<br>B10<br>B12<br>C38<br>C39<br>D3  |
| Razoamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.                                                                    | A3<br>B11                             |
| Adaptación a novas situacións legais, ou novidades tecnolóxicas así como a excepcións asociadas a situacións de emerxencia.                       | A1<br>A2<br>B12<br>C19<br>C20         |
| Aprendizaxe autónomo                                                                                                                              | B13                                   |
| Liderazgo e capacidade de coordinación                                                                                                            | B14                                   |
| Sensibilización para a calidade, co medioambiente, o consumo responsable dos recursos, así como coa recuperación e tratamento de residuos.        | B2<br>B15<br>D3                       |
| Coñecer e saber aplicar os sistemas de control de calidade vixente.                                                                               | B15<br>C12<br>C20                     |
| Coñecer todos os aspectos legais no ámbito da Biotecnoloxía.                                                                                      | B7<br>B11<br>B12<br>C19               |
| Nova                                                                                                                                              | B1<br>C11<br>C20                      |

### Contidos

Tema

|                                                                |                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1: Calidade e empresa                                     | 1.1 Concepto de calidade.<br>1.2 Evolución concepto de calidade.<br>1.3 Estratexias de calidade.<br>1.4 Ferramentas básicas da calidade.<br>1.5 Principios da calidade total.       |
| Tema 3: Sistemas de Xestión de Calidade.                       | 3.1 Definición de sistemas de xestión de calidade.<br>3.2 Modelos de xestión de calidade<br>3.3 Modelo EFQM.<br>3.4 Norma UNE-EN ISO 9001<br>3.5 A certificación ISO 9001 no mundo. |
| Tema 4: Auditorias de Calidade.                                | 4.1 Definición e obxectivos das auditorias.<br>4.2 Tipos de auditorias.<br>4.3 Norma ISO 19011<br>4.4 Sistemática das auditorias.                                                   |
| Tema 5: A acreditación de laboratorios: norma UNE-EN ISO 17025 | 5.1 Antecedentes.<br>5.2 Obxectivos da norma UNE-EN ISO 17025.<br>5.3 Relación da norma UNE-EN ISO 17025 coa norma UNE-EN ISO 9001.<br>5.4 Estrutura da norma.                      |
| Tema 6: Aseguramiento e control de calidade.                   | 6.1 GMP: Boas prráticas en fabricación.<br>6.2 GLP: Boas prácticas en laboratorios.<br>6.3 Sistema HACCP                                                                            |
| Tema 7: Bioseguridade                                          | 7.1 Definición.<br>7.2 Principios xerais da bioseguridade.<br>7.3 Niveis de contención.<br>7.4 Axentes biolóxicos.                                                                  |

| Planificación                                                                                                            |               |                    |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                                                                                                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Simulación                                                                                                               | 3             | 9                  | 12           |
| Lección maxistral                                                                                                        | 24            | 36                 | 60           |
| Estudo de casos                                                                                                          | 7.5           | 12                 | 19.5         |
| Traballo tutelado                                                                                                        | 9             | 0                  | 9            |
| Exame de preguntas obxectivas                                                                                            | 3             | 9                  | 12           |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado. |               |                    |              |

| Metodoloxía docente |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Simulación          | Simulación dunha auditoría no laboratorio de combustibles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Lección maxistral   | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Estudo de casos     | Descrición dunha situación específica que suscita un problema. O alumno debe ser capaz de analizar unha serie de feitos, referentes a un campo particular do coñecemento, para chegar a unha decisión razoada a través dun proceso de discusión en pequenos grupos de traballo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Traballo tutelado   | (*)En el estudio de casos y en el tiempo empleado para enfrentarse con éxito a la simulación el alumno contará con atención personalizada con el fin de contextualizar la información manejada por el alumno en cada momento. Los estudiantes a Tiempo Parcial que dispongan de [Dispensa Académica] tienen garantizado que la no asistencia a clase no afecta a su proceso de evaluación. Serán atendidos por el profesor en tutorías no presenciales, acordadas previamente, para facilitar el seguimiento de la materia. La "Dispensa Académica" no exime al estudiante a Tiempo Parcial de la participación en actividades obligatorias presenciales enmarcadas en la evaluación global de la asignatura. |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                                     |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                                                                                                                                          |
| Estudo de casos        | No estudo de casos o alumno contará con atención personalizada co fin de contextualizar a información manexada polo alumno en cada momento.                                         |
| Simulación             | No tempo empregado para enfrentarse con éxito á simulación o alumno contará con atención personalizada co fin de contextualizar a información manexada polo alumno en cada momento. |
| Traballo tutelado      |                                                                                                                                                                                     |

| Avaliación |
|------------|
|------------|

|                               | Descrición                                                                                                                                                                                        | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                                                                                              |                                        |          |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------|
| Simulación                    | O alumno enfróntase a un caso práctico de simulación de auditoría, para cuxa avaliación dispoñerá de documentación real                                                                           | 30            | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5            | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C12<br>C19<br>C20                      | D1<br>D3 |
| Estudo de casos               | Entrega e/ou exposición de traballos propostos. Entregaranse en formato virtual ou soporte informático a través de Moodle ou en arquivo adxunto ao correo designado para o efecto polo profesor/a | 30            | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5            | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C11<br>C19<br>C20<br>C38<br>C39        | D1<br>D3 |
| Exame de preguntas obxectivas | Exame tipo test con preguntas elaboradas polo profesorado que imparte a materia                                                                                                                   | 40            |                                       |                                                                                              | C11<br>C12<br>C19<br>C20<br>C38<br>C39 |          |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Para o cálculo final da nota dos alumnos que para superar a materia deban recorrer a examinarse na oportunidade de xullo manterase a nota obtida na parte práctica (simulación) e o estudo de casos.

Os estudantes a tempo parcial que dispoñan de "Dispensa Académica" teñen garantido que a non asistencia a clase non afecta o seu proceso de avaliación. Serán atendidos polo profesor en tutorías non presenciais, acordadas previamente, para facilitar o seguimento da materia. A "Dispensa Académica" non exime ao estudante a tempo parcial da participación en actividades obrigatorias presenciais enmarcadas na avaliación global da materia.

As datas de exames poden consultarse na

ligazón: <http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2020&month=7&day=20&view=month>

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

World Health Organization, **Sistema de Gestión de Calidad en Laboratorios (LQMS)**, World Health Organization, 2018

Alcalde san Miguel, P., **Calidad**, Paraninfo, 2009

Jonquières, Michel, **Manual de auditoria de los sistemas de gestión**, AENOR, 2007

#### Bibliografía Complementaria

González Gaya, Cristina; Manzanares Cañizares, Carlos, **Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001 Guía de aplicación.**, UNED,

Morillas Bravo, P.P., **Guía para la aplicación de UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**, AENOR, 2017

World Health Organization, **Laboratory biosecurity guidance**, World Health Organization, 2006

Sagrado Vives, Salvador y Bonet Domingo, Emilio, **Manual práctico de calidad en laboratorios. Enfoque ISO 17025.**, AENOR, 2005

---

## **Recomendacións**

---

### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

---

Aspectos legais e éticos en biotecnoloxía/V02M074V11220

Xestión, innovación e emprendimento en Bioempresas/V02M074V11218

---

### **Outros comentarios**

---

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia atópase en inglés, é aconsellable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Aspectos legais e éticos en biotecnoloxía**

|                       |                                                                                                                                                                           |        |       |              |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Aspectos legais e éticos en biotecnoloxía                                                                                                                                 |        |       |              |
| Código                | V02M074V11220                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                            |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                             | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 3                                                                                                                                                                         | OB     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Departamento          | Bioloxía funcional e ciencias da saúde<br>Bioloxía vexetal e ciencias do solo                                                                                             |        |       |              |
| Coordinador/a         | Gallego Veigas, Pedro Pablo                                                                                                                                               |        |       |              |
| Profesorado           | Gallego Veigas, Pedro Pablo<br>Iglesias Blanco, Raúl                                                                                                                      |        |       |              |
| Correo-e              | pgallego@uvigo.es                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a> |        |       |              |

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Descrición xeral | <p>No últimos trinta anos produciuse o desbordamento do dereito pola tecnoloxía implícita á terceira revolución industrial que ten dúas grandes fronte: o que ten que ver coa biotecnoloxía e o das tecnoloxías informáticas. Aquí ocupáronos das consecuencias derivadas do primeiro dasas fronte, a biotecnoloxía nos seus múltiples aspectos. As numerosas novidades *tecnocientíficas da industria biolóxica, en expansión, fan *crecientemente máis difícil a previsión xurídica de expectativas. Trátase dunha industria que desde o principio naceu rodeada de dúas graves series de problemas de distinta natureza. Uns son problemas de tipo moral ou *axiológico, acerca do que é aceptable realizar, pero que é en calquera caso efectivamente posible. Outros se refiren á potencia destas tecnoloxías biolóxicas, que poden causar danos de dimensións *macroscópicas a través de interaccións diversas, por exemplo a forma como se van aceptando prácticas *eugenésicas, agora non impostas polo estado senón pola demanda privada. A enxeñaría xenética aplicada a vexetais e animais, a *microbios e bacterias ou ao propio ser humano, xera expectativas positivas pero, tamén, temores e problemas que fan imperiosa a chamada á responsabilidade exixible. Ademais, as novas intervencións *biogénéticas alteran a maioría dos valores morais sostidos até tempos recentes, transformando o universo moral non xa só en convencional, senón afectado tamén polas presións das corporacións profesionais e polo mercado. Na actualidade sábese que, mediante a enxeñaría xenética poderanse eliminar certas enfermidades hereditarias ou *congénitas dos seres humanos, pero tamén que se poderá elixir a cor dos ollos da descendencia, o sexo ou outras características *somáticas. Ademais, esa □liberdade de elixir□ pode estar configurada, á vez, por dicilo brutalmente, mediante técnicas de mercadotecnia da industria xenética. Os avances da ciencia médica permiten unha importante prolongación das expectativas vitais á conta de crear unha auténtica administración dos corpos. O dereito da administración dos corpos, que abarca desde cuestións como a *deontoloxía médica e *paramédica até as normativas sobre a clonación, a concesión de patentes sobre a materia viva, a nova *eugenesia, etc., deu lugar a unha nova rama da ciencia xurídica en expansión, coñecida como *bioderecho e que recibe tamén o nome de *bionomía xurídica. En todo caso, respecto destes novos problemas, pódese afirmar que os vellos esquemas *privatísticos da responsabilidade quedan *crecientemente desbordados ante a potencia tecnolóxica e os efectos distantes previsibles desta nova rama industrial. A inxente masa de novidades xurdidas ao fío das aplicacións *biotecnolóxicas fai difícil prognosticar que cambios son □estruturais□ (con vocación de permanencia) e cales son de mera □conxuntura□ (e han de verse como pasaxeiros). No ámbito xurídico a gran novidade imponse a *desregulación. Sen *emabrgo, non está claro que, máis aló da onda expansiva inicial desta terceira revolución industrial, o impulso *desregulador manteña a súa forza, como evidencia xa a abundante lexislación respecto diso. Outro importante impulso *tercioindustrial, o *privatizador, parece atopar límites no ámbito do *asistencialismo e certas suxestións ultra-*desreguladoras parecen excesivamente extremas para arraigar na UE. Na UE numerosos acontecementos recentes están a resolverse a través da regulación, como foi o incremento do control administrativo. O individualismo xurídico dificilmente pódese soste no ámbito estrito da responsabilidade privada, dada a magnitude 2/6 dos danos eventuais da *técno-industria e a súa *causación a gran distancia espacial e temporal. Por outra banda, é preciso recoñecer que a *desregulación xurídica e a deslocalización das relacións produtivas tampouco implican necesariamente o crecemento do ámbito da *anomia, do excluído da normativa xurídica. Hai que destacar, ante todo, que florece efectivamente, en numerosos ámbitos *desregularizados, unha normativa privada explicitamente *extrajurisdiccional, que non se pode considerar *extrajurídica por moito que a discusión *teorética acerca do seu carácter permaneza aberta. As novas tecnoloxías esixen, como nunca antes na historia, análises concretas e perspectivas xurídicas de principio a tenor de principios e valores éticos fundamentais. Xamais se produciu un desbordamento tecnolóxico tan acusado como o actual respecto das prácticas humanas dunhas poucas xeracións de seres humanos. A *regimentación xurídica das operacións lucrativas realizadas co obxecto dos produtos informáticos ou por medio deles, a *bionomía xurídica e a *ecologización do dereito son o tres grandes desafíos pendentes para o futuro. Desafíos que, con todo, pódense perder: até agora a industria informática está a eludir a regulación xurídica e, aínda que en medida moito menor, o mesmo ocorre coas industrias biolóxicas e médicas.</p> |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

### Código

|     |                                                                                                                                                                                                        |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B1  | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                        |
| B7  | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía                                                                                                        |
| B10 | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible |

|     |                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B11 | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                             |
| B12 | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                           |
| B15 | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                    |
| C17 | Buscar e obter información das principais bases de datos de patentes e elaborar o informe de solicitude para unha patente para un proceso biotecnolóxico                               |
| C18 | Coñecer e aplicar os aspectos éticos e legais que afectan ás distintas disciplinas relacionadas co Biotecnoloxía                                                                       |
| C19 | Coñecer todos os aspectos legais no ámbito da Biotecnoloxía                                                                                                                            |
| D1  | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria |

### Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                         | Resultados de Formación e Aprendizaxe             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Coñecer os aspectos éticos e legais que regulan a Biotecnoloxía, con obxecto de poder desenvolver a profesión de *Biotecnólogo consecuentemente cos mesmos                              | B7<br>C18<br>C19                                  |
| Aplicar os principios comunitarios, constitucionais, legais e éticos relacionados coa biotecnoloxía, a partir do dominio do seu *especificidad, obxecto e fontes de regulación xurídica | B7<br>B11<br>B12<br>C18<br>C19                    |
| Utilizar criterios independentes para sustentar a toma de decisións de carácter ético relacionadas coa práctica da biotecnoloxía.                                                       | B1<br>B7<br>B10<br>B11<br>B12<br>C18<br>C19<br>D1 |
| Desenvolver a inquietude sobre o papel do *biotecnólogo nun mundo globalizado.                                                                                                          | B7<br>B10<br>B11<br>B12<br>B15<br>C18<br>C19      |
| Identificar e extraer da literatura especializada a información necesaria para a resolución dos problemas expostos.                                                                     | B1<br>B7<br>C17<br>C18<br>C19<br>D1               |

### Contidos

| Tema                                                            |                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Ciencia e tecnoloxía como obxecto da ética e do dereito | 1. ¿Por que a ciencia ha de ser obxecto da ética?<br>2. ¿Por que a técnica e, en particular, a (bio)tecnoloxía han de ser obxecto da ética?<br>3. A biotecnoloxía como obxecto do dereito |
| Tema 2. O marco socio-político do debate sobre a biotecnoloxía  | 1. A sociedade do risco<br>2. Ciencia e política na sociedade do risco<br>3. O principio de precaución<br>4. Comités de ética da investigación: cuestións xerais                          |
| Tema 3. Cuestións *ontolóxicas: seres humanos                   | 1. O principio de dignidade<br>2. A experimentación con *embriones humanos.<br>3. A experimentación con seres humanos<br>4.- Peculiaridades dos ensaios clínicos                          |
| (*)Tema 4. Cuestiones ontolóxicas: animais e natureza           | (*)1. Los animais: ¿Les debemos un respecto diferenciado?<br>2. La investigación con animais<br>3. Concepciones de la naturaleza en el imaginario ideológico y político moderno           |
| Tema 4. A protección ética e xurídica da biotecnoloxía          | 1. A avaliación da investigación: comités de ética<br>2. A protección da investigación: patentes biotecnolóxicas                                                                          |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 13.5          | 25.5               | 39           |
| Seminario                     | 4.5           | 17.5               | 22           |
| Estudo de casos               | 3             | 4.5                | 7.5          |
| Actividades introdutorias     | 2             | 0.5                | 2.5          |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 2                  | 4            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral         | Nestas sesións os profesores expoñerán oralmente e, se fose o caso, valéndose dos medios informáticos ao uso, a estrutura e os conceptos que fan significativo o tema obxecto do temario antes proposto. Esta exposición ordenada e xustificada do tema complementarase coa recomendación anticipada de lecturas que estimulen entre o alumnado o coñecemento dos aspectos elementais e problemáticos do tema, o coñecemento das diferentes propostas de solución, o seu tratamento lexislativo e as súas implicacións éticas                                               |
| Seminario                 | Os estudantes traballan e presentan un tema que pode, no seu caso, ser sometido a discusión co resto de compañeiros. Iso posibilita un estudo con maior profundidade e detalle, así como o desenvolvemento de habilidades de análises e interpretación de fontes normativas e bibliográficas e de habilidades argumentativas.                                                                                                                                                                                                                                               |
| Estudo de casos           | (*)Metodoloxía donde el sujeto se enfrenta ante la descripción de una situación específica que plantea un problema que ha de ser comprendido, valorado y resuelto por un grupo de personas, a través de un proceso de discusión. El alumno se sitúa ante un problema concreto (caso), que le describe una situación real de la vida profesional, y debe ser capaz de analizar una serie de hechos, referentes a un campo particular del conocimiento o de la acción, para llegar a una decisión razonada a través de un proceso de discusión en pequeños grupos de trabajo. |
| Actividades introdutorias | (*)Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender a las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través de correo electrónico o del campus virtual).                |

## Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Seminario         | Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender ás necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través de correo electrónico ou do campus virtual). Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa cualificación. |
| Estudo de casos   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Avaliación

|           | Descrición                                                                                                               | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe               |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|
| Seminario | Avaliarase a orixinalidade, a calidade expositiva, a análise crítica e a capacidade para o debate sobre o tema proposto. | 20            | B1 C17 D1<br>B7 C18<br>B10 C19<br>B11<br>B12<br>B15 |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |    |                        |                   |    |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------|-------------------|----|
| Estudo de casos               | (*)Metodología donde el sujeto se enfrenta ante la descripción de una situación específica que plantea un problema que ha de ser comprendido, valorado y resuelto por un grupo de personas, a través de un proceso de discusión. El alumno se sitúa ante un problema concreto (caso), que le describe una situación real de la vida profesional, y debe ser capaz de analizar una serie de hechos, referentes a un campo particular del conocimiento o de la acción, para llegar a una decisión razonada a través de un proceso de discusión en pequeños grupos de trabajo. | 40 |                        |                   |    |
| Exame de preguntas obxectivas | Exame final no que se valorará a conxunción de todos os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 40 | B1<br>B7<br>B11<br>B15 | C17<br>C18<br>C19 | D1 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A puntuación del debate dependerá do número e da calidade das intervencións realizadas nas horas dedicadas a tal avaliación. A calidade se evaluará atendendo á corrección con que se presentan as ideas traballadas durante as sesións maxistras, a consideración dos posibles argumentos xa estudados e a capacidade de ofrecer unha posición ben defendida.

As datas das probas obxectivas poden consultarse no seguinte enlace.

[http://masterbiotecnologiaavanzada.com/\\*index.\\*php/calendario-\\*root/calendario#\\*year=2020&\\*month=7&\\*day=8&\\*view=\\*month](http://masterbiotecnologiaavanzada.com/*index.*php/calendario-*root/calendario#*year=2020&*month=7&*day=8&*view=*month)

\*Tendrán prioridade para optar á matrícula de honra o alumnado que se presente á primeira convocatoria.

Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de \*exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa calificación.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Beck Ulrich, **La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad**, Paidós, 2013

Jonas H, **El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica**, Herder, 1995

Romeo Casabona, C.M. (ed.), **Manual de Bioderecho. Adaptado para la docencia en ciencias, ciencias de la salud y ciencias sociales y jurídicas**, Dykinson, 2022

#### Bibliografía Complementaria

Attfield, R, **Ética ambiental. Una breve introducción**, San Pablo, 2022

Habermas J, **El futuro de la naturaleza humana**, Paidós, 2002

Jonas H, **Técnica, medicina y ética**, Paidós, 1997

Romeo Casabona, C.M. y De Miguel Beriáin, I. (eds.), **Ética de la Biotecnología. Una introducción**, Comares, 2010

Riechmann, J. y Tickner, J., **El principio de precaución. En el medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica**, Icaria, 2002

Sen Amartya, **Desarrollo y libertad**, Planta, 2000

Shiva V, **Biopiratería. El saqueo de la naturaleza y del conocimiento**, Icaria, 2008

Suzuki F, Knudtson P, **Genética. Conflictos entre la ingeniería genética y los valores humanos**, Gedisa, 2008

Tickner JA, **EL principio de precaución: en medio ambiente y salud pública.**, Icaria/Universidad de Lleida, 2002

Winner L, **La ballena y el reactor. Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología**, Gedisa, 2008

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Prácticas externas/V02M074V11304

Traballo fin de máster/V02M074V11305

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Auditoría de empresas biotecnolóxicas/V02M074V11219

Xestión, innovación e emprendimento en Bioempresas/V02M074V11218

### Outros comentarios

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia atópase en inglés, é aconsellable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Biotechnoloxía Alimentaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Materia                           | Biotechnoloxía Alimentaria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Código                            | V02M074V11221                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Titulación                        | Máster Universitario en Biotechnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Descritores                       | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Departamento                      | Biología funcional e ciencias da saúde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Coordinador/a                     | Sieiro Vázquez, Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Profesorado                       | Sieiro Vázquez, Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Correo-e                          | mcsieiro@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Web                               | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Descrición xeral                  | A materia abordará a produción, transformación e preservación de alimentos mediante microorganismos e/ou enzimas, así como a produción de materias primas, aditivos e coadyuvantes empregados na industria alimentaria. En todos os casos estudiaranse os distintos procesos atendendo os sustratos utilizados, as características dos microorganismos empregados en canto as actividades metabólicas que desenvolven en ditos sustratos, así como a selección e mellora destes microorganismos para a optimización dos procesos. |        |       |              |

| <b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b> |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                       |                                                                                                                                                                                                        |
| B1                                           | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                        |
| B2                                           | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                           |
| B3                                           | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                      |
| B5                                           | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación                                                                                        |
| B6                                           | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                           |
| B7                                           | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotechnoloxía                                                                                                       |
| B8                                           | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                   |
| B9                                           | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                               |
| B10                                          | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible |
| B11                                          | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                             |
| B12                                          | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                           |
| B13                                          | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                   |
| B14                                          | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                  |
| B15                                          | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                    |
| C21                                          | Identificar e utilizar recursos microbianos, vexetais e animais de interese biotecnolóxico, así como as súas aplicacións na industria alimentación e agricultura                                       |
| C22                                          | Diseñar e controlar procesos produtivos nas industrias agroalimentaria e agropecuaria                                                                                                                  |
| D1                                           | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                 |
| D3                                           | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                            |

| <b>Resultados previstos na materia</b>                                                                                                                |                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia                                                                                                                       | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| 1- Identificar as distintas aplicacións que os recursos microbianos, vexetais e animais teñen na biotechnoloxía, no ámbito alimentario e agropecuario | C21<br>D1<br>D3                       |
| 2. Elaborar protocolos de produción baseados no diseño e control dos procesos das industrias alimentaria e agropecuaria                               | C22<br>D3                             |

|                                                                                                                                                          |                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 3- Identificar e extraer da literatura especializada a información necesaria para a resolución dos problemas plantexados.                                | B1<br>B2<br>B3<br>B13<br>D1<br>D3 |
| 4- Utilizar e aplicar deseños experimentais xinxelos basados no método hipotético-deductivo co obxecto de obter e interpretar datos e sacar conclusións. | B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>D1        |
| 5- Predisposición para actualizarse e adaptarse dacordo coas novas tecnoloxías do sector.                                                                | B3<br>B5                          |
| 6- Identificar e describir as distintas aplicacións que a microbioloxía ten na biotecnoloxía tanto no ámbito biomédico, agroalimentario e ambiental.     | C21<br>C22                        |
| 7- Inquietude sobre o papel do biotecnólogo no mundo globalizado.                                                                                        | B11<br>B15<br>C21                 |
| 8- Utilizar unha adecuada estrutura lóxica e unha linguaxe axeitada para o público non especialista e defendelos ante expertos da temática.              | B6<br>B8<br>D1                    |
| 9- Comprender e practicar a dinámica do traballo en equipo e desenvolvemento de habilidades directivas e organizativas.                                  | B9<br>B10<br>B12<br>B14<br>D1     |

## Contidos

|                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                                                      |
| Tema 1. Introducción: Recursos microbianos. Alimentos producidos mediante microorganismos |
| Tema 2. Biotecnoloxía de bebidas alcohólicas                                              |
| Tema 3. Biotecnoloxía de produtos cárnicos                                                |
| Tema 4. Biotecnoloxía de aditivos alimentarios de orixe microbiana                        |
| Tema 5. Biotecnoloxía de enzimas de interese alimentario                                  |
| Tema 6. Biotecnoloxía de produtos lácteos                                                 |
| Tema 7. Biotecnoloxía da produción de SCP                                                 |
| Tema 8. Alimentos funcionais                                                              |

## Planificación

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                                    | 15            | 8                  | 23           |
| Prácticas de laboratorio                             | 4.5           | 4                  | 8.5          |
| Saídas de estudo                                     | 4             | 0                  | 4            |
| Traballo tutelado                                    | 0             | 10                 | 10           |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 0.5           | 6                  | 6.5          |
| Exame de preguntas obxectivas                        | 0.5           | 6                  | 6.5          |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 8.5                | 8.5          |
| Traballo                                             | 0             | 6                  | 6            |
| Traballo                                             | 0             | 2                  | 2            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante Alternativamente, algunha parte do temario podería ser desenvolvida mediante a metodoloxía de "aula investida", utilizando a clase para debater e resolver dúbidas sobre un tema previamente preparado polos estudantes |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Os alumnos/as adquirirán experiencia na caracterización e selección dos microorganismos utilizados na industria alimentaria. Esta actividade poderá ser enfocada como un proxecto que deben de plantear e resolver os estudantes. Os obxectivos, así como os resultados obtidos e a interpretación comparativa dos mesmos deben quedar reflexados nun informe que entregarán para a súa avaliación.                                            |
| Saídas de estudo         | Os estudantes farán unha visita-práctica a unha das industrias alimentarias do entorno, na que terán a posibilidade de estudar todo o proceso de produción. Este estudo reflexarase nun informe que deberán entregar para a súa avaliación.                                                                                                                                                                                                    |
| Traballo tutelado        | Os alumnos/as traballarán, en grupos e dirixidos polo profesorado, determinados aspectos teóricos do programa mediante a búsqueda de información e a resolución de casos e cuestións. O traballo versará sobre algún tema innovador (novos produtos ou modificación dos mesmos, novos organismos produtores[]) relacionados coa Biotecnoloxía Alimentaria. Os resultados dos traballos deberán reflexarse nun entregable para a súa avaliación |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                          |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Levarase a cabo mediante tutorías concertadas entre o profesorado da materia e os estudantes, de forma presencial, a través de videoconferencia ou mediante e-mail. |
| Prácticas de laboratorio | Levarase a cabo mediante tutorías concertadas entre o profesorado da materia e os estudantes, de forma presencial, a través de videoconferencia ou mediante e-mail. |
| Traballo tutelado        | Levarase a cabo mediante tutorías concertadas entre o profesorado da materia e os estudantes, de forma presencial, a través de videoconferencia ou mediante e-mail. |

### Avaliación

|                                                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe                             |            |          |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| Prácticas de laboratorio                             | -Observación sistemática durante las prácticas (5%).                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5             | B5<br>B10<br>B11<br>B15                                           | C21<br>C22 | D1<br>D3 |
| Exame de preguntas obxectivas                        | Cuestionario de preguntas obxectivas relativas os contidos das sesións maxistrais da PARTE I do programa                                                                                                                                                                                                                                                         | 25            | B15                                                               | C21<br>C22 | D1<br>D3 |
| Exame de preguntas obxectivas                        | Cuestionario de preguntas obxectivas relativas os contidos das sesións maxistrais da PARTE II do programa                                                                                                                                                                                                                                                        | 25            | B15                                                               | C21<br>C22 | D1<br>D3 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | -Memoria das prácticas de laboratorio en grupo. Os estudantes contarán cunha rúbrica que detallará os aspectos que serán avaliados                                                                                                                                                                                                                               | 15            | B5<br>B10<br>B11<br>B15                                           | C21<br>C22 | D1<br>D3 |
| Traballo                                             | Dous entregables sobre os traballos tutelados (cada ún deles representará un 10% da avaliación). Nos entregables o estudante relacionará e integrará o tema elaborado cos coñecementos adquiridos na materia e a súa elaboración será supervisada e seguida polos profesores. Os estudantes contarán cunha rúbrica que detallará os aspectos que serán avaliados | 20            | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B11<br>B13<br>B14 | C21<br>C22 | D1<br>D3 |
| Traballo                                             | Informe da visita-práctica a empresa. Este informe relacionará e integrará o contido da visita cos coñecementos adquiridos na materia. Os estudantes contarán cunha rúbrica que detallará os aspectos que serán avaliados                                                                                                                                        | 10            | B15                                                               | C22        | D1<br>D3 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

1.- A avaliación será preferentemente continua de acordo á cualificación das distintas actividades/probas arriba expostas. É imprescindible acadar unha cualificación de 5/10 para superar a materia. Será necesario acadar unha nota mínima de 4/10 en cada unha das actividades/probas para aprobar a materia. En caso de non conseguir a nota mínima esixida nalguna das actividades/probas, a cualificación que figurará na acta será a cualificación suspensa máis alta obtida polo estudante.

A asistencia ás prácticas é obrigatoria para todos os estudantes, permitíndose faltar a unha única sesión, por causas de forza maior, se a falta está debidamente xustificada. A non asistencia ás prácticas, así como a non presentación dos traballos en grupo, non é recuperable na segunda nin sucesivas convocatorias, impedindo tamén superar a avaliación global

(no caso do alumnado que houberse optado por este modo de avaliación).

A nota obtida nas distintas probas de avaliación continua (prácticas, traballos, leccións maxistras), sempre que alcance o mínimo de 4/10, manterase para a convocatoria de xullo, polo que nesta convocatoria o estudante presentarase só ás probas que non superase na primeira convocatoria.

2.- Alternativamente, o estudante poderá optar por unha única proba de avaliación global. Á cualificación definitiva desta proba trasladaranse a nota obtida na proba das prácticas e dos traballos en grupo. O estudante deberá manifestar na data establecida polo Centro a súa intención de optar pola avaliación global, o que lle impedirá acollerse á avaliación continua.

Tanto ó horario de clases como as datas de exames podense consultar no seguinte enlace:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Wilson D.B., Sahm H., Stahmann K-P and Koffas M., **Industrial Microbiology**, First ed., Wiley, 2020

Hutkins, R.W., **Microbiology and technology of fermented foods**, First ed., IFT Press ; Ames (Iowa) : Blackwell Publishing, 2006.

Glazer, A.N. and Nikaido, H., **Microbial biotechnology: Fundamentals of applied microbiology**, 2nd ed., Cambridge : Cambridge University Press, 2008.

Lee, B.H., **Fundamentals of Food Biotechnology, 2nd Edition**, 2nd ed., Wiley-Blackwell, 2015.

Joshi, V.K., **Biotechnolgy: Food Fermentation. Microbiology, Biochemistry and Technology. Volumen I y II**, First ed., V.K. Joshi and Ashok Pandey (Eds.), 1999.

Ijabadeniyi, Oluwatosin Ademola, Aruwa, Christiana Eleojo and Ajayeoba, Titilayo Adenike, **Food Biotechnology: Food Processing, Gene Editing and Safety,,** 9783111441214, First ed., De Gruyter,, 2025

### **Bibliografía Complementaria**

Codex Alimentarius, [http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_es.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp),

---

## **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materias se atopa en inglés, é recomendable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade**

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Código                | V02M074V11222                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                         | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                     | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Departamento          | Biología funcional e ciencias da saúde<br>Química analítica e alimentaria                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Coordinador/a         | Gago Martínez, Ana                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Profesorado           | Gago Martínez, Ana<br>González Abril, Ana<br>Iglesias Blanco, Raúl<br>Leao Martins, Jose Manuel                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Correo-e              | anagago@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                             |        |       |              |
| Descrición xeral      | A materia está deseñada para que os alumnos coñezan os principais aspectos relativos á hixiene e seguridade alimentaria e á trazabilidade, facendo especial fincapé nos riscos alimentarios máis relevantes e os procedementos analíticos máis avanzados empregados na súa detección. |        |       |              |

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

|        |                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|
| Código |                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |
| A1     | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                           |  |  |  |
| A2     | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo            |  |  |  |
| A3     | Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |  |  |  |
| A4     | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                                |  |  |  |
| A5     | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                       |  |  |  |
| B1     | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                              |  |  |  |
| B2     | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                                 |  |  |  |
| B3     | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                            |  |  |  |
| B4     | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                         |  |  |  |
| B5     | Identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación                                                                                             |  |  |  |
| B6     | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                                 |  |  |  |
| B7     | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía                                                                                                              |  |  |  |
| B8     | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                         |  |  |  |
| B9     | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                                     |  |  |  |
| B10    | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible       |  |  |  |
| B11    | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                                   |  |  |  |
| B12    | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                                 |  |  |  |
| B13    | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                         |  |  |  |
| B14    | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                        |  |  |  |
| B15    | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                          |  |  |  |
| C23    | Coñecer e aplicar as técnicas de análise de alimentos e as súas aplicacións                                                                                                                                  |  |  |  |
| C25    | Implantar procesos de control de calidade, control de puntos críticos e trazabilidade nas industrias agroalimentario                                                                                         |  |  |  |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                       |  |  |  |
| D2     | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                                         |  |  |  |

## Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                      | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nova                                                                                                                                 | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15<br>C23<br>D1<br>D2<br>D3 |
| Manexar e implantar os protocolos de control de calidade, control de puntos críticos e trazabilidade nas industrias agroalimentarias | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15<br>C25<br>D1<br>D2<br>D3 |

## Contidos

| Tema                                                                               |                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Alteracións alimentarias causadas por microorganismos e parasitos               | (*)- Microorganismos y parásitos de interés sanitario trans<br>- Contaminantes químicos de alimentos: clasificación y efectos sobre la salud |
| 7. Evaluación de riesgos alimentarios y control de puntos críticos                 | (*)- Métodos de detección<br>- Metodologías analíticas de referencia                                                                         |
| (*)3.- Métodos de análisis para el control de contaminantes emergentes de interés. | (*)- Determinación de contaminantes considerados riesgos emergentes: OMG, Biotoxinas emergentes, Otros riesgos alimentarios.                 |
| 8. Trazabilidad durante el proceso de producción y distribución de los alimentos   | (*)Instituciones implicadas en la Seguridad Alimentaria (EFSA, FAO, etc) )<br>Instituciones implicadas en la armonización (CODEX, CEN, AOAC) |

(\*)5.- Trazabilidad

(\*)- Estudio de la trazabilidad en la producción y distribución de alimentos

(\*)6.- Análisis de riesgos

(\*)- Sistemas de análisis de riesgos y control de puntos críticos

## Planificación

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 15            | 5                  | 20           |
| Prácticas de laboratorio                | 8             | 10                 | 18           |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 0             | 10                 | 10           |
| Estudo de casos                         | 1             | 25                 | 26           |
| Debate                                  | 1             | 0                  | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Trataranse diversos aspectos relativos á detección e control de determinados riscos e defectos alimentarios de natureza biolóxica e química, a estruturación da política de seguridade alimentaria na UE, os aspectos técnicos e normativos relacionados cos laboratorios de análises oficiais, e a trazabilidade |
| Prácticas de laboratorio | Os alumnos realizarán e interpretarán determinadas técnicas de análises e detección de perigos alimentarios                                                                                                                                                                                                       |

## Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | O profesorado aclarará todas as cuestións que expoñan os alumnos tanto durante as sesións teóricas e prácticas presenciais como ao longo do traballo non presencial relacionado cos contidos abordados na clases. Neste último caso, a atención levará a cabo a través das tutorías correspondentes. |
| Prácticas de laboratorio | O profesorado aclarará todas as cuestións que expoñan os alumnos tanto durante as sesións teóricas e prácticas presenciais como ao longo do traballo non presencial relacionado cos contidos abordados na clases. Neste último caso, a atención levará a cabo a través das tutorías correspondentes. |

## Avaliación

|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                                                     |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Os estudantes deberán resolver unha serie de cuestións relacionadas coa docencia teórica e práctica impartida. Para a resolución do cuestionario os alumnos deberán aplicar os coñecementos aprendidos desde unha perspectiva crítica.                                                                                           | 30            | A1 B1 C23 D1<br>A2 B3 C25 D2<br>A3 B4 D3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15                 |
| Estudo de casos                         | Os estudantes, organizados en diferentes grupos, deberán resolver un caso práctico complexo relacionado coa análise dun determinado perigo alimentario. Para iso, deberán non só aplicar todo o tratado nas clases presenciais previas, senón tamén utilizar información adicional que deberán atopar nas fontes bibliográficas. | 40            | A2 B1 C23 D1<br>A3 B2 C25 D2<br>A4 B3 D3<br>A5 B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 |

|        |                                                                                              |    |                                                                                                                              |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Debate | Os estudantes presentarán e debatirán os resultados obtidos nos casos prácticos desenrolados | 30 | A1 B1 C23 D1<br>A2 B2 C25 D2<br>A3 B3 D3<br>A4 B4<br>A5 B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os alumnos serán avaliados mediante a suma das cualificacións parciais obtidas nas distintas actividades da materia. No caso de que, unha vez ponderadas e sumadas as cualificacións parciais obtidas nas distintas actividades avaliadas, non se alcance a cualificación de 5 sobre 10 na 1ª oportunidade, o alumno deberá realizar unha proba final integradora na 2ª oportunidade, que incluíra unha serie de cuestións/casos relacionados cos contidos e competencias abordados durante as sesións teórico-prácticas.

As datas para a entrega da documentación avaliable (1ª oportunidade) e para a celebración da proba alternativa de 2ª oportunidade estará dispoñible no calendario do máster na seguinte ligazón:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2020&month=6&day=30&view=month>

Tendo en conta que todas as actividades avaliadas desenroladas polo estudante contemplan competencias relacionadas con aspectos prácticos da seguridade alimentaria, a asistencia e participación nas devanditas actividades considerase obrigatoria independentemente da modalidade de avaliación solicitada

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Gajadhar, A (Ed.), **Foodborne Parasites in the Food Supply Web. Occurrence and Control**, 1st, Elsevier-Woodhead Publishing, 2015

#### Bibliografía Complementaria

International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF), **Microorganisms in Foods 5: Characteristics of Microbial Pathogens (Food Safety) (v. 5)**, 1996

International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF), **Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities (v. 6)**, 2005

Juneja, V.K. & Sofos, J. N., **Pathogens and toxins in foods. Challenges and interventions**, ASM Press, 2009

Milliotis, M.D. & Bier, J.W. (Eds.), **International handbook of foodborne pathogens**, Marcell Dekker, Inc., 2003

Nollet, L.M.L. (Ed.), **Chromatographic Analysis of the environment**, CRC Taylor & Francis, 2006

Shibamoto, T., Bjeldanes, L.F., **Food toxicology**, Academic Press, 1993

Tennant, D.R. (Ed.), **Food risk analysis**, Blackie-Chapman & Hall, 1997

Watson, D.H. (Ed.), **Natural toxicants in food**, Sheffield Academic Press & CRC Press, 1998

U.S. Food and Drug Administration:, **Bacteriological Analytical Manual**,

FDA (U.S. Food and Drug Administration),

Codex Alimentarius,

AECOSAN (Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición),

EFSA (European Food Safety Authority),

### Recomendacións

### Outros comentarios

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia atópase en inglés, é aconsellable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Biotechnoloxía vexetal</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Materia                       | Biotechnoloxía vexetal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Código                        | V02M074V11223                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Titulación                    | Máster Universitario en Biotechnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Descritores                   | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición         | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Departamento                  | Bioloxía vexetal e ciencias do solo Bioquímica, xenética e inmunoloxía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Coordinador/a                 | Gallego Veigas, Pedro Pablo Barreal Modroño, M. Esther                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Profesorado                   | Barreal Modroño, M. Esther Gallardo Medina, Mercedes Gallego Veigas, Pedro Pablo Morán Martínez, María Paloma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Correo-e                      | edesther@uvigo.es pgallego@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Web                           | http://masterbiotecnologiaavanzada.com/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Descrición xeral              | Neste curso abórdase a historia e os conceptos básicos de biotechnoloxía vexetal: cultivo in vitro de células, tecidos e órganos vexetais, tipos de cultivos e as súas aplicacións e enxeñería xenética. De forma máis ampla trátase a transformación xenética de plantas (conceptos, métodos de transformación e uso biotecnolóxico de plantas modificadas xeneticamente), a manipulación das plantas e a súa mellora vexetal. Por último, analizarase en profundidade o impacto e a visión que a sociedade ten sobre a biotechnoloxía e os organismos modificados xeneticamente, revisando aspectos como: patentes, normativas, cuestións éticas, riscos. A metodoloxía empregada para a adquisición de coñecementos será a exposición e debate, (estratexia expositiva ou maxistral) pero inclúese, de forma innovadora, a Aprendizaxe Baseada en Problemas (ABP), mediante o cal o estudante terán que traballar nun caso práctico, que lles permitirá adquirir as competencias do curso, sendo o protagonista do proceso de aprendizaxe (estratexia por descubrimento e construción). |        |       |              |

## **Resultados de Formación e Aprendizaxe**

|               |                                                                                                                                                                                                              |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Código</b> |                                                                                                                                                                                                              |
| A1            | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                           |
| A2            | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo            |
| A3            | Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| A4            | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                                |
| A5            | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                       |
| B1            | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                              |
| B2            | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                                 |
| B3            | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                            |
| B4            | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                         |
| B5            | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación                                                                                              |
| B6            | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                                 |
| B7            | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotechnoloxía                                                                                                             |
| B8            | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                         |
| B9            | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                                     |
| B10           | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible       |
| B11           | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                                   |
| B12           | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                                 |
| B13           | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                         |
| B14           | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                        |

|     |                                                                                                                                                                                        |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B15 | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                    |
| C21 | Identificar e utilizar recursos microbianos, vexetais e animais de interese biotecnolóxico, así como as súas aplicacións na industria alimentación e agricultura                       |
| C24 | Coñecer as estratexias de produción e mellora dos alimentos por métodos biotecnolóxicos                                                                                                |
| D1  | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria |
| D3  | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                            |

### Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                          | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Coñecer os recursos vexetais, as súas aplicacións biotecnolóxicas, os procesos de produción e mellora vexetal e de alimentos por métodos biotecnolóxicos | A1<br>A2<br>B1<br>B3<br>B4<br>B5<br>C21<br>C24<br>D3                                  |
| Ter unha visión integrada do metabolismo vexetal e do control da expresión xénica para poder abordar a súa manipulación, mellora e/ou conservación       | A1<br>B1<br>B3<br>B4<br>B5<br>B7<br>C21<br>C24<br>D3                                  |
| Coñecer e saber usar as técnicas de cultivo in vitro e a inxeniería celular de plantas                                                                   | A1<br>A2<br>A3<br>A5<br>B3<br>B4<br>C21<br>C24<br>D3                                  |
| Saber buscar e obter información das principais bases de datos sobre patentes relacionadas coa biotecnoloxía vexetal                                     | A1<br>A2<br>A3<br>B5<br>B7<br>B11<br>B12<br>C21<br>C24<br>D3                          |
| Posuír un amplo coñecemento dos aspectos éticos e legais relacionados coa biotecnoloxía vexetal.                                                         | A1<br>A3<br>B1<br>B5<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>C21<br>C24<br>D1<br>D3 |

|                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Promover a capacidade de xestión da información (análise e síntese) relacionada coa biotecnoloxía vexetal e a transmisión e a comunicación eficaz da mesma                                               | A3<br>A4<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B11<br>B12<br>B13<br>C21<br>C24<br>D1<br>D3                     |
| Promover a capacidade para identificar problemas e buscar solucións así como para planificar e elaborar estudos técnicos dentro do ámbito da biotecnoloxía vexetal                                       | A3<br>A5<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>C21<br>C24<br>D1<br>D3 |
| Promover, dentro da industria biotecnolóxica vexetal, o traballo respetuoso co medio ambiente e cos organismos que o integran                                                                            | A3<br>B1<br>B2<br>B3<br>B6<br>B7<br>B10<br>B11<br>B12<br>B14<br>B15<br>C21<br>C24<br>D1<br>D3       |
| Promover a capacidade de aprendizaxe autónoma, de liderado, a adaptación a novas situacións, así como a sensibilidade pola calidade e polo respecto ao medio ambiente no ámbito da biotecnoloxía vexetal | A5<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15<br>C21<br>C24<br>D1<br>D3                              |

## Contidos

### Tema

Introdución: contidos, fontes e obxectivos, metodoloxía e avaliación

Biотecnoloxía Vexetal: conceptos básicos. Historia.

Cultivo in vitro de células, tecidos e órganos vexetais. Tipos de cultivos. Aplicacións biotecnolóxicas.

Os xenomas vexetais e os recursos fitosanitarios na produción vexetal.

Transformación xenética de plantas: conceptos, métodos de transformación e uso biotecnolóxico de plantas modificadas xenéticamente.

Manipulación e mellora vexetal. Fitohormonas e as súas aplicacións agrícolas

Bioteecnoloxía Vexetal e sociedade: patentes, normativas, cuestións éticas e riscos.

Caso práctico

## Planificación

|                           | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias | 1             | 0                  | 1            |
| Lección maxistral         | 11            | 11                 | 22           |
| Estudo de casos           | 11            | 5                  | 16           |
| Estudo de casos           | 2             | 28                 | 30           |
| Presentación              | 1             | 4                  | 5            |
| Autoavaliación            | 1             | 0                  | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introdutorias | Toma de contacto alumnos/profesores.<br>Presentación do programa formativo: metodoloxía docente, planificación, desenvolvemento.<br>Presentación do caso práctico. Sistema de avaliación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lección maxistral         | A exposición amena dos principais conceptos (estratexia expositiva ou maxistral) verase complementada mediante un debate activo do exposto, co estudante, mediante preguntas que permitan integrar, aclarar e fixar os conceptos clave.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Estudo de casos           | Análises dun caso práctico coa finalidade de que o estudante, traballando en pequenos grupos, protagonice o seu autoaprendizaxe guiado polo profesor/titor (estratexia de aprendizaxe por descubrimento e construción). O caso propón un problema complexo, similar aos que o estudante se enfrontará na vida real, e para cuxa solución terán que formarse en teoría e na práctica. Noutras palabras, preténdese que descubra que sabe e que non sobre ese problema, e para iso ha de buscar información, selecciónaa, organízaa, avalíaa, interprétaa, intégraa e finalmente propón con ela solucións empregando o método científico. |

## Atención personalizada

### Metodoloxías Descrición

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudo de casos | Realizaranse tutorías personalizadas de 1 ó 2 horas de duración por grupo de traballo (fisicamente ou mediante videoconferencia): primeira para presentación do caso práctico, segunda de seguimento e final, de claves para a súa finalización. Recoméndase solicitar cita por correo para evitar aglomeracións, esperas e/ou que o profesor ese día teña a axenda ocupada. Tamén se pode realizar consultas por correo electrónico ou a través da plataforma TEMA. Os horarios de titorías serán polas tardes de 16 a 18h |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Avaliación

| Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudo de casosEntrega dun documento escrito no que se resolva o problema exposto no caso práctico.<br>Exposición oral, empregando un programa informático de presentación, do traballo realizado.<br>Realizarase en pequenos grupos formados por 3-5 persoas, en función do número de estudantes matriculados. | 40            | A1 B1 C21 D1<br>A2 B2 C24 D3<br>A3 B3<br>A4 B4<br>A5 B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 |

|                |                                                                                                                                        |    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Presentación   | (*)Prueba que consiste en la presentación del Caso respondiendo a las preguntas planteadas por el alcalde y las personas interesadas.  | 40 |
|                | Se emplea una rúbrica para valorar los contenidos de la misma, que está disponible para los estudiantes desde el inicio de la materia. |    |
|                | La nota es individual.                                                                                                                 |    |
| Autoavaliación | (*)Prueba que incluye la autoevaluación del trabajo en equipo, que sirve para ponderar el trabajo realizado por cada miembro.          | 20 |
|                | Se emplea una rúbrica para valorar los contenidos de la misma, que está disponible para los estudiantes desde el inicio de la materia. |    |
|                | La calificación es individual y pondera la obtenida en la memoria.                                                                     |    |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os alumnos que non superen a avaliación deberán realizar de novo o caso práctico, presentando a parte escrita e a oral con a resolución do mesmo. As datas de avaliación en primeira e segunda oportunidade pódense consultar na páxina web:

\*<https://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2021&month=7&day=5&view=month>.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Renneberg R., Süßbier D., **Biotechnología para principiantes**, Reverte, 2008

Herman, E.B., **Micropropagation systems, techniques and applications : 2006-2010**, Agritech Consultants, 2010

Slater A., Scout N., Fowler M., **Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants**, Ed. Oxford University Press, 2003

#### Bibliografía Complementaria

Henry R.J., **Plant conservation genetics**, Food Products Press, 2006

Caballero J.L., Muñoz J., Valpuesta V., **Introducción a la biotecnología vegetal: métodos y aplicaciones**, Ed. Publicaciones y Obra Social y Cultural Cajasur, 2001

Serrano M., Piñol T., **Biotechnología vegetal**, Ed. Síntesis, 1991

Seqúí J.M., **Biotechnología vegetal : la ciencia que revoluciona el futuro de las plantas**, Guadalmazán, 2016

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade/V02M074V11222

Bioteconoloxía Alimentaria/V02M074V11221

Bioteconoloxía animal/V02M074V11224

Bioteconoloxía aplicada ao desenvolvemento sostible/V02M074V11225

### Outros comentarios

Recoméndase coñecementos de inglés, a nivel de comprensión de fontes de información científica (libros e documentos) escritas para a correcta aprendizaxe das competencias da materia.

| DATOS IDENTIFICATIVOS |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Biotechnoloxía animal |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Materia               | Biotechnoloxía animal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Código                | V02M074V11224                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Biotechnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Departamento          | Bioloxía funcional e ciencias da saúde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Coordinador/a         | Iglesias Blanco, Raúl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Profesorado           | Iglesias Blanco, Raúl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Correo-e              | rib@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Descrición xeral      | A materia será impartida exclusivamente polas profesoras Ana Insua Pombo e María Elena Rodríguez García-Rendueles, ambas da UDC. O profesor responsable da materia na UVIGO será Raúl Iglesias Blanco.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
|                       | <p>Trátase dunha materia na que se pretende introducir aos alumnos nos aspectos básicos da Biotechnoloxía animal. Inclúe comprender os fundamentos das ferramentas moleculares para o estudo dos xenomas e como a través dos marcadores moleculares pódense identificar especies, analizar poboacións e desenvolver programas de mellora xenética. Tamén coñecer as ferramentas e aplicacións das tecnoloxías para a manipulación cromosómica e a fertilización in vitro.</p> <p>Como parte da materia, contéplase unha visita a unha empresa do sector e a intervención dun especialista doutra institución académica.</p> |        |       |              |

| <b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b> |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                       |                                                                                                                                                                                                        |
| A4                                           | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                          |
| A5                                           | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                 |
| B1                                           | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                        |
| B2                                           | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                           |
| B3                                           | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                      |
| B4                                           | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                   |
| B5                                           | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación                                                                                        |
| B6                                           | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                           |
| B7                                           | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotechnoloxía                                                                                                       |
| B8                                           | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                   |
| B9                                           | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                               |
| B10                                          | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible |
| B11                                          | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                             |
| B12                                          | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                           |
| B13                                          | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                   |
| B14                                          | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                  |
| B15                                          | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                    |
| C21                                          | Identificar e utilizar recursos microbianos, vexetais e animais de interese biotecnológico, así como as súas aplicacións na industria alimentación e agricultura                                       |
| C24                                          | Coñecer as estratexias de produción e mellora dos alimentos por métodos biotecnológicos                                                                                                                |
| D1                                           | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                 |
| D2                                           | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                                   |
| D3                                           | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                            |

#### **Resultados previstos na materia**

| Resultados previstos na materia                                                                                            | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Identificar as distintas aplicacións que os recursos animais teñen na biotecnoloxía, no ámbito alimentario e agropecuario. | A4<br>A5<br>B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B7<br>B8<br>B10<br>B12<br>B13<br>B15<br>C21<br>C24                                                   |
| Desenvolver estratexias de produción baseadas na mellora de alimentos por métodos biotecnolóxicos.                         | A4<br>A5<br>B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15<br>C21<br>C24<br>D1<br>D2<br>D3 |

## Contidos

| Tema                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Xenómica e a súa aplicación para a explotación da variabilidade natural animal. | Biotecnoloxía animal e Xenómica.<br>Mapas físicos e mapas xenéticos.<br>Secuenciación de xenomas animais: estratexias, ensamblaxe e anotación de xenes.<br>Xenomas animais.<br>Variación do xenoma: SNPs e variantes estruturais. |
| Marcadores moleculares                                                          | Marcadores moleculares: tipos, características, desenvolvemento e análise.                                                                                                                                                        |
| Manipulación cromosómica en peces e moluscos                                    | Poliploidía. Xinoxénese. Androxénese. Poboacións monosexo. Produción de clons.                                                                                                                                                    |
| Mellora xenética                                                                | Selección de caracteres cuantitativos en animais. Detección e análise de QTLs,<br>Uso de xenes identificados en mellora xenética. Estudos de asociación a nivel xenómico. Selección xenómica.                                     |
| Control da reprodución e técnicas de reprodución asistida en animais            | Fecundación in vitro e produción de embrións<br>Micromanipulación de gametos e embrións.<br>Determinación do sexo                                                                                                                 |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 14            | 21                 | 35           |
| Saídas de estudo              | 4             | 2                  | 6            |
| Prácticas con apoio das TIC   | 3             | 6                  | 9            |
| Traballo tutelado             | 1             | 12                 | 13           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 10                 | 12           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| Metodoloxía docente         |                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Descrición                                                                                                                                                                         |
| Lección maxistral           | Exposición dos contidos xerais da materia, fomentando a participación dos alumnos tanto de forma oral como a través do uso de ferramentas dixitais como Kahoot ou Microsoft Forms. |
| Saídas de estudo            | Visitarase un centro no cal utilizan ferramentas biotecnolóxicas relativas á reprodución en animais.                                                                               |
| Prácticas con apoio das TIC | Actividade de Aprendizaxe Baseado en Problemas (ABP) que require o uso de ferramentas bioinformáticas.                                                                             |
| Traballo tutelado           | O alumno realizará en grupo ou individualmente un traballo escrito sobre algún aspecto da materia                                                                                  |

| Atención personalizada |                                                                                                                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías           | Descrición                                                                                                                                                               |
| Traballo tutelado      | Poden realizarse tutorías personalizadas ou en grupo, fisicamente ou mediante videoconferencia, para asesorarse sobre os traballos e consultar calquera tema da materia. |

| Avaliación                    |                                                                                                                                          |               |                                       |                                                                          |            |          |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
|                               | Descrición                                                                                                                               | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                                                                          |            |          |
| Saídas de estudo              | Avaliarase a asistencia e a entrega dunha recensión do centro visitado.                                                                  | 10            | A4                                    | B1<br>B6<br>B10<br>B15                                                   | C21<br>C24 | D2<br>D3 |
| Prácticas con apoio das TIC   | Avaliarase o grao de comprensión das análises realizadas e de destreza coas ferramentas bioinformáticas utilizadas.                      | 25            | A4                                    | B1<br>B3<br>B4<br>B6                                                     | C21<br>C24 | D2<br>D3 |
| Traballo tutelado             | Avaliarase a orixinalidade, grao de comprensión do tema tratado, capacidade de síntese e crítica e as fontes bibliográficas consultadas. | 25            | A5                                    | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14 | C21<br>C24 | D1<br>D2 |
| Exame de preguntas obxectivas | Avaliarase o grao de coñecemento e comprensión xeral da materia.                                                                         | 40            | A5                                    | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B11<br>B13                     | C21<br>C24 | D2<br>D3 |

**Outros comentarios sobre a Avaliación**

Todos os aspectos relacionados con dispensa académica, dedicación ao estudo, permanencia e fraude académico rexeranse de acordo con a normativa académica vixente en cada Universidade. **Primeira oportunidade** Poderase optar pola **avaliación continua, segundo os criterios especificados en "Avaliación", ou ben pola realización dunha proba global con cuestións relacionadas cos aspectos teóricos e prácticos da materia. En caso de optar pola avaliación continua é imprescindible realizar a proba obxectiva para ser avaliado. Os alumnos interesados en realizar a proba global deben comunicalo 10 días antes da data do exame. A Matrícula de Honra outorgarase preferentemente entre os alumnos que alcancen polo menos 9 na primeira oportunidade da convocatoria. A puntuación "Non presentado" outórgase a alumnos que non participaron de ningunha das actividades propostas.**

**Segunda oportunidade** Poderase optar por conservar as cualificacións das prácticas a través de TIC, traballos tutelados e saída de estudos e repetir unicamente a proba obxectiva, ou ben realizar unha proba global con cuestións relacionadas cos aspectos teóricos e prácticos da materia. En caso de desexar realizar a proba

global, débese comunicar 10 días antes da data do exame.

Para o alumnado con recoñecemento de dispensa académica de exención de asistencia, poderán adoptarse medidas como flexibilidade na entrega de traballos e horario de titorías. Para a avaliación, poderase optar pola avaliación continua, segundo os criterios especificados en "Avaliación", ou ben pola realización dunha proba global con cuestións relacionadas cos aspectos teóricos e prácticos da materia.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

Blasco, A., **Mejora genética animal**, Síntesis, 2021

Gallego Rodríguez, F.J., Fernández-Santander, A., **Genómica y proteómica**, Síntesis, 2019

Piferrer, F., Felip, A., Cal, R.M., **Inducción de la triploidía y la ginogénesis para la obtención de peces estériles y poblaciones monosexo en acuicultura. En Genética y genómica en acuicultura**, Observatorio Español de Acuicultura, 2007

Shen, Z-G., Chen, S-L., Piferrer, F., Wang, H-P., **Sex control in aquaculture**, John Wiley & Sons Inc., 2019

Singh, R.L., Mondal, S., **Advances in animal genomics**, Academic Press, 2021

##### **Bibliografía Complementaria**

---

---

#### **Recomendacións**

##### **Materias que continúan o temario**

Reproducción asistida/V02M074V11232

##### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade/V02M074V11222

Aspectos legais e éticos en biotecnoloxía/V02M074V11220

Xestión, innovación e emprendimento en Bioempresas/V02M074V11218

##### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Xenómica e Proteómica/V02M074V11110

Enxeñaría celular e tisular/V02M074V11109

Enxeñaría Xenética e Transxénese/V02M074V11108

---

#### **Outros comentarios**

Recomendacións:

Ter coñecementos de inglés a nivel de comprensión de fontes de información científica.

Seguir de forma continuada o desenvolvemento da materia.

Consultar regularmente Campus Virtual/Moovi e o correo electrónico para dispoñer dos materiais e estar ao corrente da programación das actividades.

Asistir a titorías para resolver calquera dúbida ou dificultade que poida ter.

Consultar a bibliografía recomendada.

Perspectiva de xénero:

Nesta materia terase presente a perspectiva de xénero, non se tolerarán actitudes sexistas e fomentaranse os valores de respecto e igualdade.

#### **PROGRAMA GREEN CAMPUS FACULTADE DE CIENCIAS**

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostible e cumprir co punto 6 da "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", os traballos documentais que se realicen nesta materia:

a. Solicitaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informático.

b. De realizarse en papel:

-Non se empregarán plásticos.

- Realizaranse impresións a dobre cara.

- Evitarase a realización de borradores.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Bioteecnoloxía aplicada ao desenvolvemento sostible</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Materia                                                    | Bioteecnoloxía aplicada ao desenvolvemento sostible                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Código                                                     | V02M074V11225                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Titulación                                                 | Máster Universitario en Bioteecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Descritores                                                | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                                            | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición                                      | #EnglishFriendly<br>Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Departamento                                               | Bioloxía funcional e ciencias da saúde<br>Enxeñaría química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Coordinador/a                                              | Sanroman Braga, María Ángeles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Profesorado                                                | Pazos Currás, Marta María<br>Sanroman Braga, María Ángeles<br>Sieiro Vázquez, Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Correo-e                                                   | sanroman@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Web                                                        | <a href="http://http://masterbioteecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbioteecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Descrición xeral                                           | Desenvolvemento sustentable defínese como o manexo e conservación da base de recursos naturais e a orientación do cambio tecnolóxico e institucional, de tal maneira que asegure a continua satisfacción das necesidades humanas para as xeracións presentes e futuras. Tendo en conta esta definición, é claro que os novos sectores da bioteecnoloxía representan unha das áreas de maior importancia para unha estratexia de desenvolvemento sustentable e leste será o obxectivo a desenvolver nesta materia. |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                        |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                        |
| A1     | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                     |
| B1     | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                        |
| B2     | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                           |
| B3     | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                      |
| B4     | Planificar y elaborar estudos técnicos en bioteecnoloxía microbiana, vegetal y animal                                                                                                                  |
| B5     | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto bioteecnolóxico profesional ou de investigación                                                                                       |
| B6     | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                           |
| B7     | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Bioteecnoloxía                                                                                                       |
| B8     | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                   |
| B9     | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                               |
| B10    | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible |
| B11    | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                             |
| B12    | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                           |
| B13    | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                   |
| B14    | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                  |
| B15    | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                    |
| C22    | Diseñar e controlar procesos produtivos nas industrias agroalimentaria e agropecuaria                                                                                                                  |
| C26    | Coñecer as aplicacións da bioteecnoloxía ao desenvolvemento sostible                                                                                                                                   |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                 |
| D2     | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                                   |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                            |

### Resultados previstos na materia

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------|---------------------------------------|

Identificar e aplicar os avances \*biotecnolóxicos ao desenvolvemento sustentable

A1  
B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
B12  
B13  
B14  
B15  
C26  
D1  
D2  
D3

Nova

A1  
B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
B12  
B13  
B14  
B15  
C22  
D1  
D2  
D3

## Contidos

Tema

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.- Introduccion                                                                                                                                  | Presentación da materia. Cronograma de actividades                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.- Valorización de residuos                                                                                                                      | Materiais residuais como substratos en biotecnoloxía. O lactosuero como caso paradigmático                                                                                                                                                                                |
| 3.- Biocombustibles                                                                                                                               | Introducción. Biodiésel: Definicións; Reaccións de produción de Biodiésel; Procesos na produción industrial de Biodiésel; Aplicacións; Vantaxes e inconvenientes. Bioetanol: Definición; Producción de Bioetanol; Bioetanol como combustible. Normativa e outros aspectos |
| 4.- Biocompost                                                                                                                                    | O proceso de compostaxe, Parametros de control do proceso, Tecnoloxías de compostaxe, A calidade do compost. Exemplos.                                                                                                                                                    |
| 5.- Biotecnoloxía Industrial aplicada á produción química: Aditivos, Biopolímeros, Nanofibras, Biopesticidas, biofertilizantes, fitoestimulantes. | Introducción. Tipos de polímeros. Biopolímeros: tipos, aplicacións. Polihidroxialcanoatos. Control biolóxico de pragas. Problemática das pesticidas convencionais. Tipos de biopesticidas. Biopesticidas microbios.                                                       |
| 6.- Deseño sustentable: deseño integral de procesos.                                                                                              | Integración dos conceptos adquiridos para a obtención dun produto de interese                                                                                                                                                                                             |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 17            | 18                 | 35           |
| Saídas de estudo              | 4             | 0                  | 4            |
| Prácticas de laboratorio      | 2             | 0                  | 2            |
| Estudo de casos               | 1             | 12                 | 13           |
| Exame de preguntas obxectivas | 1             | 4                  | 5            |
| Práctica de laboratorio       | 0             | 3                  | 3            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                                                                                                                                                               |
| Saídas de estudo         | Os estudantes farán unha visita-práctica a unha das industrias da contorna, na que terán a posibilidade de estudar todo o proceso de produción.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prácticas de laboratorio | O alumno poderá desenvolver unha práctica de laboratorio na que se analizará algún dos exemplos de produción sustentable.                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Estudo de casos          | Os alumnos/ as en grupos e dirixidos polo profesorado, abordarán determinados aspectos teóricos do programa mediante a procura de información. O traballo versará sobre algún tema innovador relacionado coa Biotecnoloxía Aplicada ao desenvolvemento sostible. Os resultados dos traballos deberán reflectirse nunha presentación na que terán que utilizar ferramentas de creación de vídeos. |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                        |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Levará a cabo mediante tutorías concertadas entre o profesorado da materia e os estudantes, de forma presencial, a través de videoconferencia ou mediante e-mail. |
| Prácticas de laboratorio | Levará a cabo mediante tutorías concertadas entre o profesorado da materia e os estudantes, de forma presencial, a través de videoconferencia ou mediante e-mail. |
| Estudo de casos          | Levará a cabo mediante tutorías concertadas entre o profesorado da materia e os estudantes, de forma presencial, a través de videoconferencia ou mediante e-mail. |

### Avaliación

|                               | Descrición                                                                                                                                                                         | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                    |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Saídas de estudo              | Será unha actividade obrigatoria que teñen que realizar os alumnos nos que se avaliará os coñecementos adquiridos durante a visita                                                 | 5             | A1 B10 C26 D1<br>B13 D2<br>B15 D3                                                        |
| Exame de preguntas obxectivas | Realizarase un exame de preguntas obxectivas que poderá realizarse mediante o emprego de avaliacións tipo test a través das plataformas das Universidades ou de maneira presencial | 40            | A1 B1 C22 D1<br>B2 C26 D2<br>B3 D3<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 |
| Práctica de laboratorio       | Valorarase o comportamento do alumno durante as sesións prácticas e a súa implicación (10%), así como a memoria de prácticas (10%)                                                 | 20            | A1 B8 C26 D1<br>B9 D2<br>B10 D3<br>B11<br>B14                                            |
| Estudo de casos               | Valorarase o comportamento do alumno durante a realización do traballo e a súa implicación (10%), así como a calidade do traballo presentado (25%)                                 | 35            | A1 B4 C26 D1<br>B5 D2<br>B6 D3<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B13<br>B14<br>B15      |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Tanto o horario das clases como as datas de exames pódense consultar no seguinte enlace:

---

## **Bibliografía. Fontes de información**

### **Bibliografía Básica**

Glazer, Alexander N., **Microbial Biotechnology: fundamentals of applied microbiology**, Cambridge University Press, 2007

Mahendra, R., **Handbook of microbial biofertilizers**, Food Products Press, 2006

Walters, D., **Disease control in crops: Biological and environmentally friendly approaches**, Wiley-Blackwell, 2009

### **Bibliografía Complementaria**

Josep Jacas, Primitivo Caballero, Jesús Avilla, **El Control biológico de plagas y enfermedades : la sostenibilidad de la agricultura mediterránea**, Publicacions de la Universitat Jaume I, 2005

Roy Van Driesche, Mark Hoddle, and Ted Center, **Control of pests and weeds by natural enemies : an introduction to biological control**, Blackwell Publishing, 2008

Gerhard Knothe , Jon Van Gerpen , and Jurgen Krahl, **The Biodiesel Handbook**, AOCS Publishing, 2005

Martin AM, **Bioconversion of waste materials to industrial products**, London: Blackie Academic Professional, 1998

De Liñán, C., **Vademécum de productos fitosanitarios y nutricionales**, Ediciones Agrotécnicas, 2010

Kannaiyan, S., **Biotechnology of biofertilizers**, Kluwer Academic Publishers, 2002

Walters, D. Newton, A. & Lyon, G., **Induced resistance for plant defence: A sustainable approach to crop protection**, Blackwell Publishing, 2007

González Siso, M.I., **La Biotecnología en el tratamiento de residuos industriales**, Servicio de Publicacións Universidade da Coruña, 1999

Moreno y Moral (Ed.), **Compostaje**, Mundi-Prensa, Madrid, 2008

ADEGA, **A compostaxe de Residuos**, Cadernos nº 6. Ed, ADEGA, 1999

---

## **Recomendacións**

### **Outros comentarios**

Recoméndase coñecementos de inglés, a nivel de comprensión de fontes de información científica (libros e documentos) escritas para a correcta aprendizaxe das competencias da materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>   |                                                                                                                                                                           |        |       |              |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Contaminación ambiental</b> |                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Materia                        | Contaminación ambiental                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Código                         | V02M074V11226                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Titulación                     | Máster Universitario en Biotecnología Avanzada                                                                                                                            |        |       |              |
| Descritores                    | Creditos ECTS                                                                                                                                                             | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                | 3                                                                                                                                                                         | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición          | #EnglishFriendly Castelán                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Departamento                   | Biología funcional e ciencias da saúde<br>Enxeñaría química                                                                                                               |        |       |              |
| Coordinador/a                  | Sanroman Braga, María Ángeles                                                                                                                                             |        |       |              |
| Profesorado                    | González Abril, Ana<br>Pazos Currás, Marta María<br>Rosales Villanueva, Emilio<br>Sanroman Braga, María Ángeles                                                           |        |       |              |
| Correo-e                       | sanroman@uvigo.es                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Web                            | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a> |        |       |              |
| Descrición xeral               |                                                                                                                                                                           |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                        |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                        |
| A2     | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo      |
| B1     | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                        |
| B2     | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                           |
| B3     | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                      |
| B4     | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                   |
| B5     | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación                                                                                        |
| B6     | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                           |
| B7     | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnología                                                                                                        |
| B8     | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                   |
| B9     | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                               |
| B10    | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible |
| B11    | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                             |
| B12    | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                           |
| B13    | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                   |
| B14    | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                  |
| B15    | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                    |
| C27    | Identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental                                                                                                        |
| C28    | Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental                                                                                                                          |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                 |
| D2     | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                                   |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                            |

### Resultados previstos na materia

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------|---------------------------------------|

Manexar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental

A2  
B2  
B3  
B4  
B5  
B7  
B8  
B9  
B11  
B12  
B13  
B14  
C28  
D1  
D2  
D3

## Contidos

| Tema                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Introducción                                       | Fundamentos. Fontes naturais e antropogénicas. Causas da contaminación ambiental. Tipos de contaminación. Efectos da contaminación. Control e prevención da contaminación. Normativas específicas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Tema 2. Contaminación da auga                              | Parámetros indicadores da contaminación. Concepto de calidade da auga. Fontes de contaminación: verteduras urbanas, industriais e agrícolas. Determinación analítica de diversos contaminantes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tema 3. Contaminación da escurrentia urbana e industrial   | Contaminación da escurrentia urbana e industrial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tema 4. Contaminación do aire                              | Principais contaminantes atmosféricos. Fontes de contaminación. Cuantificación da contaminación. Unidades e conversión de unidades. Efectos dos contaminantes sobre o medio ambiente. Efectos toxicolóxicos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Tema 5. Contaminación de chans                             | Importancia ambiental e económica dos chans. Clasificación práctica dos chans. Parámetros básicos a ter en conta en supostos de contaminación. O concepto de contaminación e risco no marco da normativa de chans contaminados. Discusión sobre a forma de aplicar os niveis xenéricos de referencia dos chans. Análise dos axentes causantes da contaminación e claves do seu comportamento en función de características dos chans. Breves consideracións sobre actividades industriais de risco e a prevención. Reflexión desde a perspectiva da Lei de responsabilidade ambiental. |
| Tema 6. Indicadores microbianos de contaminación ambiental | Introdución: influencia da contaminación no medio ambiente e saúde pública. Microorganismos indicadores: características que deben reunir, vantaxes e inconvenientes do seu emprego. Detección dos principais microorganismos indicadores de contaminación fecal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Planificación

|                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral        | 14            | 42                 | 56           |
| Prácticas de laboratorio | 8             | 4                  | 12           |

|                               |   |   |   |
|-------------------------------|---|---|---|
| Estudo de casos               | 2 | 3 | 5 |
| Exame de preguntas obxectivas | 1 | 0 | 1 |
| Observación sistemática       | 1 | 0 | 1 |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | O profesor expoñerá oralmente con apoio de medios audiovisuais os contidos básicos da materia. Facilitará ao alumno esquemas, táboas, e outro material que considere oportuno. Fomentárase o diálogo para a correcta comprensión dos contidos, a resolución de dúbidas e fomento do sentido crítico. |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de laboratorio dedicadas ao coñecemento das distintas técnicas de caracterización de contaminantes..                                                                                                                                                                                       |
| Estudo de casos          | Estudaranse casos concretos de contaminación ambiental, que permitan reflexionar e completar os coñecementos adquiridos.                                                                                                                                                                             |

### Atención personalizada

| Metodoloxías      | Descrición                                                                                                                                                               |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | A atención personalizada realizarase a través de tutorías, por correo electrónico e a través das plataformas de teleenseñanza das Universidades organizadoras do Máster. |

### Avaliación

|                               | Descrición                                                                                                                                                                 | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral             | Avaliación continuada da participación activa do alumno                                                                                                                    | 10            | A2<br>B2 C27 D1<br>B4 C28 D2<br>B5 D3<br>B11<br>B12<br>B15           |
| Prácticas de laboratorio      | Avaliarase de forma continua a realización de prácticas. Ao final das prácticas deberá entregar un informe do procedemento, resultados obtidos e interpretación dos mesmos | 25            | B1 D1<br>B3 D2<br>B6 D3<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B13<br>B14       |
| Estudo de casos               | Preparación individual ou en grupo dun caso concreto e presentación en clase. Entrega da presentación e da memoria                                                         | 25            | A2<br>B1 D1<br>B3 D2<br>B6 D3<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B13<br>B14 |
| Exame de preguntas obxectivas | Probas de resposta curta                                                                                                                                                   | 40            | A2<br>B1 C27 D1<br>B2 C28 D2<br>B3 D3<br>B6                          |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Tanto el horario de las clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:  
<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Crawford R, Hurst CJ, **Manual of environmental microbiology**, 3rd, ASM Press, 2007

Veiga MC. y Kennes C., **Air pollution prevention and control bioreactors and bioenergy**, Wiley, 2013

FAO, **World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps**, FAO, 2014

---

#### **Bibliografía Complementaria**

Puertas Agudo J, , Suárez López J, y Anta Álvarez J, **Gestión de aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano**, CEDEX, 2009

Water Environment Federation, American Water Works Association, American Public Health Assoc., **Standard methods for the examination of water and wastewater.**, 22nd, American Public Health Association, 2012

---

---

#### **Recomendacións**

---

#### **Outros comentarios**

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia atópase en inglés, é aconsellable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                  |                                                                                                                                                                           |        |       |              |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Tecnoloxía ambiental e xestión da auga</b> |                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Materia                                       | Tecnoloxía ambiental e xestión da auga                                                                                                                                    |        |       |              |
| Código                                        | V02M074V11227                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Titulación                                    | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                            |        |       |              |
| Descritores                                   | Creditos ECTS                                                                                                                                                             | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                               | 3                                                                                                                                                                         | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición                         | #EnglishFriendly<br>Castelán                                                                                                                                              |        |       |              |
| Departamento                                  | Enxeñaría química                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Coordinador/a                                 | Sanroman Braga, María Ángeles                                                                                                                                             |        |       |              |
| Profesorado                                   | Pazos Currás, Marta María<br>Sanroman Braga, María Ángeles                                                                                                                |        |       |              |
| Correo-e                                      | sanroman@uvigo.es                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Web                                           | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a> |        |       |              |
| Descrición xeral                              |                                                                                                                                                                           |        |       |              |

| <b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b> |                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                       |                                                                                                                                                                                                        |
| A2                                           | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo      |
| B1                                           | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                        |
| B2                                           | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                           |
| B3                                           | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                      |
| B4                                           | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                   |
| B5                                           | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación                                                                                        |
| B6                                           | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                           |
| B7                                           | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía                                                                                                        |
| B8                                           | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                   |
| B9                                           | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                               |
| B10                                          | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible |
| B11                                          | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                             |
| B12                                          | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                           |
| B13                                          | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                   |
| B14                                          | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                  |
| B15                                          | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                    |
| C27                                          | Identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental                                                                                                        |
| C28                                          | Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental                                                                                                                          |
| C29                                          | Aplicar técnicas de biorremediación e biorecuperación a ambientes contaminados                                                                                                                         |
| D1                                           | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                 |
| D2                                           | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                                   |
| D3                                           | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                            |

| <b>Resultados previstos na materia</b> |                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia        | Resultados de Formación e Aprendizaxe |

Utilizar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental.

A2  
B5  
B8  
B9  
B10  
B13  
B14  
B15  
C28  
C29  
D1  
D2  
D3

Aplicar ferramentas biotecnolóxicas á monitoraxe, restauración e conservación do medio ambiente.

A2  
B3  
B5  
B6  
B8  
B9  
B10  
B15  
C27  
C28  
C29  
D2  
D3

## Contidos

### Tema

|                                                                           |                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Introducción.                                                     | Sistemas de tratamento de augas. Alternativas de tratamento.                                 |
| Tema 2. Procesos de tratamento físico.                                    | Pretratamiento. Tratamientos primarios.                                                      |
| Tema 3. Fundamentos dos diferentes procesos biolóxicos.                   | Estequiometría e cinética. Metabolismo microbiano.                                           |
| Tema 4. Tecnoloxías de tratamento biolóxico aerobio e anaerobio de augas. | Procesos con biomasa en suspensión. Procesos con biomasa adherida                            |
| Tema 5. Eliminación biolóxica de nutrientes                               | Fundamentos. Procesos de nitrificación-desnitrificación. Procesos de eliminación de fósforo. |
| Tema 6. Rexeneración de augas residuais.                                  | Técnicas avanzadas de filtración. Técnicas avanzadas de desinfección.                        |
| Tema 7. Potabilización de augas.                                          | Introducción. Tecnoloxías empregadas. Técnicas avanzadas de filtración.                      |
| (*)Tema8. Gestión de lodos de EDAR                                        | (*)Caracterización. Estabilización. Deshidratación. Evaluación final.                        |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 10            | 28                 | 38           |
| Saídas de estudo              | 8             | 2                  | 10           |
| Estudo de casos               | 3             | 9                  | 12           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 12                 | 14           |
| Observación sistemática       | 1             | 0                  | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral | O profesor exporá oralmente con apoio de medios audiovisuais os contidos básicos da materia. Facilitará ao alumno esquemas, táboas e outro material que considere oportuno. Fomentarase o diálogo para a correcta comprensión dos contidos, a resolución de dúbidas e fomento do sentido crítico. |
| Saídas de estudo  | Visita a algunha industria, que dispoñan dunha estación de tratamento de auga.                                                                                                                                                                                                                    |
| Estudo de casos   | Estudarse algún caso concreto de contaminación e das tecnoloxías empregadas para eliminala.                                                                                                                                                                                                       |

### Atención personalizada

| Metodoloxías    | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estudo de casos | Estudarse algún caso concreto de contaminación e das tecnoloxías empregadas para eliminala. A atención personalizada realizarase a través de tutorías, por correo electrónico e a través das plataformas de teleensinanza das Universidades organizadoras do Máster. |

### Avaliación

|                               | Descrición                                                                                                                                           | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe                               |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral             | Avaliación continuada da participación activa do alumno.                                                                                             | 10 A2         | B1 C27 D1<br>B2 C28 D2<br>B3 C29 D3<br>B4<br>B5<br>B8<br>B10<br>B15 |
| Saídas de estudo              | Participación e informe sobre a visita realizada.                                                                                                    | 20 A2         | B5 D1<br>B6 D2<br>B8 D3<br>B9<br>B14<br>B15                         |
| Estudo de casos               | Preparación individual ou en grupo dun caso concreto contaminación e do sistema de tratamento empregado, presentación en clase e entrega da memoria. | 30 A2         | B5 C28 D1<br>B7 D2<br>B11 D3<br>B12<br>B13                          |
| Exame de preguntas obxectivas | Proba para avaliar os coñecementos adquiridos.                                                                                                       | 40 A2         | B5 C28                                                              |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Tanto el horario de las clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:  
<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

Brdjanovic, D., Ekama, G., Loosdrecht, MCM., Chen G., **Biological wastewater treatment : principles, modelling and design**, 3rd, Springer-Verlag, 2020

Henze, M., Harremoës, P., Jansens, J. & Arvin, E., **Wastewater treatment : biological and chemical processes**, 3rd, Springer-Verlag, 2002

Metcalf y Eddy, **Wastewater engineering : treatment and resource recovery**, 5th, McGraw-Hill Ed, 2014

#### Bibliografía Complementaria

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia atópase en inglés, é aconsellable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Tecnoloxía ambiental e xestión do solo e aire**

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Tecnoloxía ambiental e xestión do solo e aire                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Código                | V02M074V11228                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                    | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | #EnglishFriendly Castelán                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría química                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Coordinador/a         | Sanroman Braga, María Ángeles                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Profesorado           | Pazos Currás, Marta María<br>Sanroman Braga, María Ángeles                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Correo-e              | sanroman@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                        |        |       |              |
| Descrición xeral      | Introduce ao alumno no coñecemento da contaminación do aire e do chan, con énfase na descrición as principais fontes e clases de contaminantes así como as técnicas de tratamento da contaminación. Aborda tamén o problema da xestión e tratamento de residuos. |        |       |              |

**Resultados de Formación e Aprendizaxe**

|        |                                                                                                                                                                                                        |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                        |
| A2     | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo      |
| B1     | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                        |
| B2     | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                           |
| B3     | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                      |
| B4     | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                   |
| B5     | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación                                                                                        |
| B6     | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                           |
| B7     | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía                                                                                                        |
| B8     | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                   |
| B9     | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                               |
| B10    | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible |
| B11    | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                             |
| B12    | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                           |
| B13    | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                   |
| B14    | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                  |
| B15    | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                    |
| C27    | Identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental                                                                                                        |
| C28    | Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental                                                                                                                          |
| C29    | Aplicar técnicas de biorremediación e biorecuperación a ambientes contaminados                                                                                                                         |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                 |
| D2     | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                                   |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                            |

**Resultados previstos na materia**

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------|---------------------------------------|

Utilizar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental.

A2  
B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
B12  
B13  
B14  
B15  
C28  
D1  
D2  
D3

Aplicar ferramentas \*biotecnolóxicas á \*monitorización, restauración e conservación do medio ambiente

A2  
B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
B12  
B13  
B14  
B15  
C29  
D1  
D2  
D3

Nova

A2  
B1  
B2  
B3  
B4  
B5  
B6  
B7  
B8  
B9  
B10  
B11  
B12  
B13  
B14  
B15  
C27

## Contidos

### Tema

|                                                                                           |                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 1. Introducción á contaminación atmosférica.                                         | Introducción. Selección de técnicas máis adecuadas segundo: clase de contaminantes e focos de contaminación. |
| Tema 2. Introducción ás técnicas de tratamento de aire contaminado e efluentes *gaseosos. | Clasificación das distintas tecnoloxías. Rangos de aplicación.                                               |
| Tema 3. Técnicas de eliminación de partículas contaminantes.                              | Descrición das tecnoloxías de eliminación de partículas contaminantes. Equipos. Ecuacións de deseño.         |

|                                                                                               |                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema 4. Técnicas de tratamento de gases e vapores contaminantes: tratamentos físico-químicos. | Descrición dos procesos físico-químicos e térmicos de tratamento de gases e vapores contaminantes. Equipos. Ecuacións de deseño.          |
| Tema 5. *Bioprocesos para o tratamento de gases e vapores contaminantes.                      | Descrición das tecnoloxías de tratamento de gases e vapores contaminantes en *biorreactores. Equipos. Ecuacións de deseño.                |
| Tema 6. Novas técnicas e tecnoloxías en fase de desenvolvemento.                              | Descrición das tecnoloxías de tratamento. Equipos. Ecuacións de deseño.                                                                   |
| Tema 7. Introducción á problemática da contaminación de chans. Técnicas de contención.        | Introdución. Técnicas de contención: Barreiras físicas, barreiras químicas e selado                                                       |
| Tema 8. Técnicas de confinamento.                                                             | Estabilización físico-química, Inxección de *solidificantes e *vitrificación                                                              |
| Tema 9. Técnicas de *descontaminación de chans: Tratamentos biolóxicos.                       | Biorremediación, *fitorremediación, *biopilas.                                                                                            |
| Tema 10. Técnicas de *descontaminación de chans: Tratamentos físico-químicos e térmicos       | Lavado, *flushing, extracción con vapor, inxección de aire comprimido, *electroremediación. Incineración, *desorción térmica, *pirólisis. |
| Tema 11. Técnicas de *descontaminación de chans: Tratamentos combinados.                      | Tratamentos combinados.                                                                                                                   |
| Tema 12. Introducción á xestión de residuos. Resíduos agrarios.                               | Valorización e xestión de residuos agrarios para o seu uso como abono. *Minimización do impacto ambiental dos xurros.                     |
| Tema 13. Tratamentos *anaerobios de residuos.                                                 | Tratamentos *anaerobios de residuos.                                                                                                      |

## Planificación

|                               | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral             | 13            | 26                 | 39           |
| Resolución de problemas       | 3             | 6                  | 9            |
| Estudo de casos               | 3             | 6                  | 9            |
| Prácticas de laboratorio      | 4             | 6                  | 10           |
| Exame de preguntas obxectivas | 2             | 6                  | 8            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                          | Descrición                                                                                                |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | Explicación de conceptos.                                                                                 |
| Resolución de problemas  | Resolución de problemas por parte dos alumnos utilizando as ecuacións e os conceptos explicados en clase. |
| Estudo de casos          | Explicación de casos concretos de contaminación e de técnicas de tratamento aplicadas a casos reais.      |
| Prácticas de laboratorio | Aplicación da teoría a casos prácticos de tratamento da contaminación (aire/chans).                       |

## Atención personalizada

| Metodoloxías            | Descrición                                                                                                  |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas | Axudácese ao alumno a resolver problemas e exercicios, utilizando os conceptos e ecuacións vistos en clase. |

## Avaliación

|                         | Descrición                                                                                                                                                   | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe            |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------|
| Resolución de problemas | Resolución de problemas en clase, de forma individual ou en grupo. Valorácese a implicación do alumno e o comportamento nas diversas actividades programadas | 20            | A2<br>B1 C27 D1<br>B2 C28 D2<br>B3 C29 D3<br>B13 |

|                               |                                                                                                                                                                                                                        |    |    |                                                                                              |                   |                |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|
| Prácticas de laboratorio      | Realización das prácticas e entrega de informe/resultados                                                                                                                                                              | 40 | A2 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C27<br>C28<br>C29 | D1<br>D2<br>D3 |
| Exame de preguntas obxectivas | O exame poderá constar de preguntas de teoría e de preguntas relacionadas coa resolución de problemas.<br>O exame poderá ter relación coa materia vista en clase, os conceptos abordados no laboratorio, ou as visitas | 40 | A2 |                                                                                              | C27<br>C28<br>C29 |                |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Tanto o horario das clases como as datas de exames pódense consultar no seguinte enlace:  
<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

VEIGA y KENNES, **Bioreactors for waste gas treatment**, Kluwer Academic Publishers, 2001

VEIGA y KENNES, **Air Pollution Prevention and Control**, J. Wiley & Sons, 2013

#### Bibliografía Complementaria

DEUBLEIN y STEINHAUSER, **Biogas from waste and renewable resources : an introduction**, WILEY, 2011

PICHEL, **Fundamentals of site remediation : for metal and hydrocarbon-contaminated soils**, 2nd, Government Institutes, 2007

WARK, K; Davis W y WARNER, CF, **Air Pollution, its origin and control**, 3ed, ADDISON-WESLEY, 1998

US-EPA, **Bioremediation of hazardous waste sites: practical approaches to implementation. EPA 625-K-96-001**, US-EPA, 1997

US-EPA, **Biorremediation of Hazardous wastes. . EPA 540-R-95-532.**, US-EPA, 1995

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia e o material de prácticas atópanse en inglés, é aconsellable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Prevención, xestión e auditorías ambientais</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Materia                                            | Prevención, xestión e auditorías ambientais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Código                                             | V02M074V11229                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Titulación                                         | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Descritores                                        | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición                              | Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Departamento                                       | Enxeñaría química                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Coordinador/a                                      | Domínguez Santiago, María de los Ángeles                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Profesorado                                        | Domínguez Santiago, María de los Ángeles<br>Rosales Villanueva, Emilio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Correo-e                                           | admguez@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Web                                                | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Descrición xeral                                   | Esta materia forma parte do módulo de especialización en Biotecnoloxía ambiental, común tanto ao itinerario profesional como ao académico-investigador. Trata aspectos básicos da xestión ambiental tanto de tipo xeral como aplicados á actividade empresarial e industrial. Os distintos temas serán impartidos por un equipo interdisciplinar, cuxos membros pertencen a diversas institucións universitarias e empresas |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                        |  |  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Código |                                                                                                                                                                                        |  |  |
| C27    | identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental                                                                                        |  |  |
| C31    | Realización de auditorías de contaminación ambiental                                                                                                                                   |  |  |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria |  |  |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                            |  |  |

### Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                             | Resultados de Formación e Aprendizaxe |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|
| Saber levar a cabo auditorías sobre contaminación ambiental                 | C31                                   | D3       |
| Saber realizar estudos de impacto ambiental                                 | C27                                   | D3       |
| Saber levar a cabo análise de ciclo de vida de produtos e actividades       | C27                                   | D1<br>D3 |
| Saber xestionar o uso do auga con criterios de eficiencia e sostenibilidade | C27                                   | D1       |

### Contidos

|                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1. Avaliación do impacto ambiental                         | 1.1. Normativa básica de referencia sobre avaliación ambiental.<br>1.2. Procedementos básicos de avaliación ambiental.<br>1.3. Alcance dos documentos e estudos ambientais. Obxectivos e procedemento de tramitación.<br>1.4. Casos prácticos                                                                                                                                                                                                                                            |
| 2. Xestión e auditorías ambientais.                        | Sistemas de xestión ambiental. Normas ISO 14000. Regulamento EMAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 3. Análise do Ciclo de Vida (ACV) e Pegada Ecolóxica (HEI) | 3.1. Sustentabilidade. Metodoloxías de avaliación ambiental. Análise do Ciclo de Vida e Pegada ecolóxica (HEI). Introducción. Definicións. Aplicabilidade. Metodoloxías de cálculo.<br>3.2. Metodoloxía ACV ISO 14040. Definición de obxectivos e alcance do estudo. Recompilación e análise de inventario. Avaliación de impacto. Interpretación. Métodos de avaliación de impacto. Software para ACV.<br>3.3. Pegada ecolóxica. Pegada de carbono (HC).<br>3.4. Exemplo de aplicación. |
| 4. Xestión de residuos.                                    | 4.1. Inventarios e clasificación de residuos. Caracterización. Planificación da xestión.<br>4.2. Introducción ás tecnoloxías limpas. Plan de minimización. Auditoría dirixida á minimización. Exemplos.<br>4.3. Preparación para a reutilización e a reciclaxe de residuos.                                                                                                                                                                                                              |

## 5. Xestión integral da auga.

5.1. O ciclo urbano tradicional do uso da auga. Conceptos de xestión da auga.

5.2. Directiva Marco da auga. Novos principios e a súa aplicación. Planificación Hidrolóxica.

5.3. Uso urbano e estratexias de sostibilidade dos recursos hídricos: augas grises, reutilización de augas residuais, aproveitamento de augas pluviais.

5.4. Estratexias "Water sensitive urban design" e "Low impact development".

5.5. Estratexias de control de verteduras. Directiva 91/271 para augas residuais urbanas. Ordenanzas municipais. Regulación de verteduras. Canon de control. Canon de auga de Galicia.

### Planificación

|                                        | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                      | 13            | 28                 | 41           |
| Seminario                              | 3             | 6                  | 9            |
| Saídas de estudo                       | 2             | 2                  | 4            |
| Metodoloxías baseadas en investigación | 2             | 18                 | 20           |
| Exame de preguntas obxectivas          | 1             | 0                  | 1            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                                        | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral                      | O profesor exporá oralmente e axudándose de medios audiovisuais, os contidos básicos da materia. Realizará preguntas e outras observacións para dirixir a atención do alumno sobre os aspectos crave. Facilitará ao alumno os esquemas, gráficos, táboas, textos e outros materiais que considere oportuno.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Seminario                              | Formulación de problemas teóricos ou prácticos e entrega de documentación para a súa análise, estudo-debate e conclusións de grupo.<br>Por tanto, os seminarios concíbense como traballo práctico para tratar problemas reais ou teóricos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Saídas de estudo                       | Analízanse os aspectos máis importantes da instalación ou lugar a visitar, e discútense en grupo e individualmente os elementos singulares do mesmo e as dúbidas e puntos de interese que cause nos alumnos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Metodoloxías baseadas en investigación | Investigarase a marxe ou potencial para a prevención de residuos en diferentes ámbitos e situacións. Diseñarase e aplicase unha pequena auditoría dirixida á prevención de residuos, co obxectivo de experimentar e documentar o potencial de prevención/redución de residuos (ou consumo de auga ou de enerxía) en ámbitos como o doméstico (a vivenda) ou o institucional (o centro universitario...), entre outros. O profesor supervisará a metodoloxía e resolverá as dúbidas que xurdan (titoría, correo-e, etc). O proceso terminará coa entrega dunha memoria polo alumno/a. |

### Atención personalizada

#### Metodoloxías

| Descrición |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminario  | Haberá atención personalizada, por correo-e ou en tutorías presenciais (individuais ou en grupo pequeno), sobre calquera aspecto da materia e do traballo do alumno/a. Para o alumnado con recoñecemento de adicación parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non perxudicar a súa calificación |

### Avaliación

|                   | Descrición                                                 | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|-------------------|------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|
| Lección maxistral | Avaliación continuada da participación activa do alumno/a. | 10            | D3                                    |
| Seminario         | Avaliación continuada da participación activa do alumno/a. | 15            | D1                                    |
| Saídas de estudo  | Avaliación continuada da participación activa do alumno    | 10            |                                       |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |    |            |          |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------|----------|
| Metodoloxías baseadas en investigación | Proceso de ensinanza orientado á aprendizaxe do alumnado mediante a realización de actividades de carácter práctico a través das que se propoñen situacións que requiren ao estudante identificar un problema obxecto de estudo, formulalo con precisión, desenvolver os procedementos pertinentes, interpretar os resultados e sacar as conclusións oportunas do traballo realizado. | 25 | C31        | D3       |
| Exame de preguntas obxectivas          | Cuantificación da porcentaxe de respostas correctas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 40 | C27<br>C31 | D1<br>D3 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Establécese un prazo máximo de 15 días naturais para a entrega das memorias dos traballos por parte dos alumnos/as, a menos que haxa un acordo explícito co profesor en casos concretos. A cualificación de Non Presentado se reserva para aqueles alumnos/as que teñan participado en menos do 40% das actividades programadas e/ou non se presenten á proba obxectiva.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación implicará directamente a cualificación de suspenso '0' na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación de cara a convocatoria extraordinaria.

A avaliación será preferentemente continua, non obstante, o estudante, comunicándoo previamente poderase acoller a unha proba de avaliación global. A proba de avaliación global consistirá nun exame con cuestións relacionados cos aspectos teóricos e prácticos da materia.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

**Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas**, Parlamento e Consello da UE,

**Evaluating options for water sensitive urban design □ A National guide**, Join Steering Committee for water Sensitive Cities, 2009

Melbourne Water, **WSUD -□Water Sensitive Urban Design. Engineering procedures**, CSIRO Publishing, 2005

#### Bibliografía Complementaria

Henrik Jacobsen and Merete Kristoffersen, **Case studies on waste minimization practices in Europe**, Report nº 2, EEA, 2002

**Effectiveness of packaging waste management systems in selected countries: an EEA pilot study**, Report nº 3, EEA, 2005

Jeroen B. Guineé, **Life cycle assessment. An operational guide to the ISO standards. Final report, Part 2. .**, Centre of Environmental Science (CML), Leiden Univ, 2001

**Manual de Minimización de Residuos y Emisiones Industriales: Tomo 1: Plan de Minimización; Tomo 2: Auditorías orientadas a la minimización; Tomo 3: Buenas Prácticas**, Publicaciones del Institut Cerdá, 1992

**Normas ISO, Serie 14040**, [www.iso.org](http://www.iso.org),

Xavier E. Castells, **RECICLAJE DE RESIDUOS INDUSTRIALES**, Diaz de Santos,

Henrikke Baumann, Anne-Marie Tillman, **The hitchhiker's guide to LCA : an orientation in life cycle assessment methodology and application**, Sweden : Studentlitteratur, cop., 2004

Metcalf and Eddy., **Wastewater Engineering: Treatment and reuse**, McGraw Hill, 2002

Mercedes Sánchez y col., **DE RESIDUO A RECURSO. EL CAMINO HACIA LA SOSTENIBILIDAD. Residuos Urbanos**, Mundi-Prensa,

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Prácticas externas/V02M074V11304

Traballo fin de máster/V02M074V11305

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Contaminación ambiental/V02M074V11226

Tecnoloxía ambiental e xestión da auga/V02M074V11227

Tecnoloxía ambiental e xestión do solo e aire/V02M074V11228

### Outros comentarios

Dado que parte da bibliografía recomendada é en inglés, é recomendable ter coñecementos desta lingua, polo menos a nivel de comprensión de textos escritos.

Perspectiva de xénero: Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria incorpórase a perspectiva de xénero nesta materia, polo que deberás usarse linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores/as de diversos xéneros, propiciárase a intervención en clase de alumnos e alumnas.... Ademais, traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade. Prestárase atención á detectar situacións de discriminación por razón de xénero e proporanse accións e medidas para corrixilas.

---

| DATOS IDENTIFICATIVOS           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Diagnóstico e terapia molecular |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Materia                         | Diagnóstico e terapia molecular                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |       |              |
| Código                          | V02M074V11231                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Titulación                      | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Descritores                     | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición           | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Departamento                    | Bioquímica, xenética e inmunoloxía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Coordinador/a                   | Gil Martín, Emilio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Profesorado                     | Gil Martín, Emilio<br>Valverde Pérez, Diana                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Correo-e                        | egil@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Web                             | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Descrición xeral                | Materia enfocada ao desenvolvemento de capacidades e competencias no ámbito da identificación dos procesos celulares e moleculares responsables de enfermidade en humanos. É interese desta Materia, así mesmo, o desenvolvemento de capacidades específicas para o coñecemento e utilización das ferramentas de diagnóstico e terapia molecular. |        |       |              |

| Resultados de Formación e Aprendizaxe |                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                |                                                                                                                                                                                                        |
| A5                                    | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                 |
| B1                                    | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                        |
| B2                                    | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                           |
| B3                                    | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                      |
| B4                                    | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                   |
| B5                                    | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación                                                                                        |
| B6                                    | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                           |
| B7                                    | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía                                                                                                        |
| B8                                    | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                   |
| B9                                    | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                               |
| B10                                   | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible |
| B11                                   | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                             |
| B12                                   | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                           |
| B13                                   | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                   |
| B14                                   | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                  |
| B15                                   | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                    |
| C32                                   | Identificar os tipos de procesos moleculares e celulares xerais implicados nas patoloxías.                                                                                                             |
| C33                                   | Diagnóstico molecular de enfermidades e terapias xénicas                                                                                                                                               |
| D1                                    | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                 |
| D3                                    | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                            |

| Resultados previstos na materia |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |

|                                                                                                                     |    |                                                                                              |            |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| Coñecer os tipos de procesos moleculares e celulares de carácter xeral implicados en patoloxías.                    | A5 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C32        | D1<br>D3 |
| Identificar e extraer da literatura especializada a información necesaria para a resolución dos problemas expostos. | A5 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14        | C32<br>C33 | D1<br>D3 |
| Predisposición para actualizarse e adaptarse de acordo coas novas tecnoloxías do sector.                            | A5 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C32<br>C33 | D1<br>D3 |

## Contidos

| Tema                                                                   |                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 1. ETIOLOXÍA MOLECULAR DA ENFERMIDADE EN HUMANOS                  | Desenvolvemento do concepto de enfermidade metabólica hereditaria. Desenvolvemento do concepto de enfermidade molecular. A mutación como orixe da variación e enfermidade xenéticas. |
| TEMA 2. TRASTORNOS MENDELIANOS                                         | Patoxénese molecular: bases bioquímicas dos trazos mendelianos. Desordes monoxénicos. Desordes asociadas ao ADN mitocondrial. Cromosomopatías.                                       |
| TEMA 3. TRASTORNOS MULTIFACTORIAIS                                     | Heteroxeneidade xenética. Estratexias para a análise molecular dos trazos multifactoriais: epidemioloxía xenética. Exemplos de desordes multifactoriais.                             |
| TEMA 4. DIAGNÓSTICO (E PRONÓSTICO) MOLECULAR DA ENFERMIDADE EN HUMANOS | Cambios epixenéticos. Modificacións epixenéticas en cancro, enfermidades neurolóxicas e autoinmunes. Aplicación de novas tecnoloxías. Consello xenético.                             |
| TEMA 5. TRATAMIENTO MOLECULAR DA ENFERMIDADE EN HUMANOS                | Alternativas bioquímicas. Terapia xénica somática. Terapia celular e tisular.                                                                                                        |

## Planificación

|                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral        | 18            | 38                 | 56           |
| Prácticas de laboratorio | 2.5           | 7                  | 9.5          |
| Resolución de problemas  | 2             | 7.5                | 9.5          |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| <b>Metodoloxía docente</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Lección maxistral          | As sesións teóricas, abordadas en forma de exposición e debate cos alumnos, proporcionan información avanzada sobre o coñecemento da base molecular da enfermidade en humanos, así como sobre as estratexias actuais para proceder ao seu diagnóstico molecular. Neste contexto, a aspiración céntrase en que o estudante asimile conceptos, desenvolver razoamentos críticos sobre eles e expoña as dúbidas e inquietudes que lle xurdan. Para cubrir este obxectivo de aprendizaxe, os profesores exporán os contidos baixo a súa responsabilidade de forma permanentemente interactiva cos alumnos, utilizando exemplos e exercicios que faciliten a asimilación dos conceptos de maior alcance, o contraste e debate das ideas e a clarificación dos asuntos que pola súa complexidade merezan un maior detemento. |
| Prácticas de laboratorio   | Na actividade práctica prevista o alumno recibe un protocolo experimental, que é explicado detalladamente polo profesor. Indícaselle a metodoloxía da práctica, así como o equipamento instrumental que vai necesitar. Baixo a atenta e continua supervisión do profesor, o alumno desenvolve a práctica; leva a cabo o experimento e, con posterioridade, realiza os cálculos pertinentes e interpreta os resultados. Ao final deste proceso debe entregar unha Memoria da práctica na que queden reflectidos todos os pasos dados, os resultados obtidos, ademais da interpretación e discusión crítica destes segundo os contidos teóricos abordados nas conferencias de teoría.                                                                                                                                    |
| Resolución de problemas    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| <b>Atención personalizada</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                  | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lección maxistral             | As dificultades xurdidas durante as exposicións e discusións dos contidos da Materia poderán liquidarse durante as propias sesións presenciais ou ben no marco de titorías persoais ou de grupo cos profesores en momentos previamente acordados. Así mesmo, bríndase a oportunidade de despachar vía e-mail cos profesores para atender calquera dificultade xurdida ou calquera aclaración que se precise sobre os contidos ou sobre a elaboración das tarefas que se poidan encomendar. |
| Prácticas de laboratorio      | A práctica experimental contará coa permanente asesoría dun profesor responsable, quen brindará cantas explicacións e asesoría técnica precisense para a correcta realización da mesma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Avaliación        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    |                                       |     |    |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|---------------------------------------|-----|----|
|                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cualificación |    | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |    |
| Lección maxistral | As sesións teóricas, abordadas en forma de exposición e debate cos alumnos, proporcionan información avanzada sobre o coñecemento da base molecular da enfermidade en humanos, así como sobre as estratexias actuais para proceder ao seu diagnóstico molecular. Neste senso, a aspiración céntrase en que o estudante asimile conceptos, desenvolva razoamentos críticos sobre eles e expoña as dúbidas e inquietudes que lle xurdan. | 40            | A5 | B1                                    | C32 | D1 |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B2                                    | C33 | D3 |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B3                                    |     |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B4                                    |     |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B5                                    |     |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B6                                    |     |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B7                                    |     |    |
|                   | Os contidos do temario avaliaranse mediante unha proba composta por preguntas de resposta curta, de tipo test e/ou estudo de casos. Esta proba realizarase na data da convocatoria oficial de avaliación da materia.                                                                                                                                                                                                                   |               |    | B8                                    |     |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B9                                    |     |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B10                                   |     |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B11                                   |     |    |
|                   | A valoración global tomará en consideración tamén o seguimento do traballo de cada estudante, a súa asistencia, implicación e participación activa nas clases.                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |    | B12                                   |     |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B13                                   |     |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B14                                   |     |    |
|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |    | B15                                   |     |    |

|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |    |    |                                                                                              |            |          |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| Prácticas de laboratorio | A práctica de laboratorio avaliarase mediante informe/memoria de prácticas. Os resultados experimentais, xunto coa discusión dos mesmos, presentaranse en forma de memoria. Valorarase, así mesmo, a implicación no traballo, a capacidade de cooperar dentro do equipo e o desenvolvemento xeral no laboratorio. | 30 | A5 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C32<br>C33 | D1<br>D3 |
| Resolución de problemas  | Como parte do tema 4, levarase a cabo un exercicio de bioinformática no banco de secuencias, que levará a unha entrega avaliable.                                                                                                                                                                                 | 30 | A5 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C32<br>C33 | D1<br>D3 |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

Do mesmo xeito que o resto de materias do Máster, parte da avaliación realizarase de maneira continua durante os días asignados á docencia presencial.

#### Bibliografía. Fontes de información

##### Bibliografía Básica

Scriver, Beaudet, Valle & Sly, Eds., **The metabolic and molecular bases of inherited disease**, 8th, McGraw Hill Companies, Inc., 2001

Strachan, Goodship & Chinnery, **Genetics and genomics in medicine**, 2nd, Garland Science, 2022

##### Bibliografía Complementaria

Coleman & Tsongalis, Eds, **Molecular pathology. The molecular basis of human disease**, Academic Press, 2009

González Sastre & Guinovart, **Patología Molecular**, Masson, 2003

González de Buitrago & Medina Jiménez, **Patología Molecular**, McGraw-Hill Interamericana, 2001

Patrinos; Ansorge; Danielson, Eds, **Molecular diagnostics**, 3rd, Academic Press, 2016

Strachan & Read, **Human molecular genetics**, 5th, Garland Science, 2018

González Hernández, Álvaro, **Principios de Bioquímica Clínica y Patología Molecular**, 3ª, Elsevier, 2019

Neidhart, Michel, **DNA methylation and complex human disease**, Academic Press, 2015

Huang Suming, Litt Michel D., Blakey C. Ann, Eds., **Epigenetic gene expression and regulation**, Elsevier/Academic Press, 2015

#### Recomendacións

#### Outros comentarios

É aconsellable que os alumnos teñan coñecemento de inglés suficiente para a comprensión de textos científicos, xa que parte das fontes de información que consultarán están publicadas nesta lingua.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Reproducción asistida</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Materia                      | Reproducción asistida                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Código                       | V02M074V11232                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Biotecnología Avanzada                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                             | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                         | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición        | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Departamento                 | Bioquímica, xenética e inmunoloxía Dpto. Externo                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Coordinador/a                | Valverde Pérez, Diana                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Profesorado                  | Aguilar Prieto, Jesús<br>Fernández López, Iria<br>Muñoz Muñoz, Elkin Alberto<br>Ojeda Varela, María<br>Pérez Fernández, María<br>Portela Pérez, Susana<br>Táboas Lima, Esther<br>Valverde Pérez, Diana                                                                                    |        |       |              |
| Correo-e                     | dianaval@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Web                          | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                 |        |       |              |
| Descrición xeral             | Materia enfocada ao desenvolvemento de capacidades e competencias no ámbito da reprodución asistida. Coñecemento das técnicas de reprodución asistida no tratamento da *esterilidade humana, novas aplicación das técnicas, análises xenéticas e aspectos ético-legais da súa aplicación. |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                              |
| A2     | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo            |
| A3     | Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| A4     | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                                |
| A5     | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                       |
| B1     | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                              |
| B2     | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                                 |
| B3     | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                            |
| B4     | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                         |
| B5     | Identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación                                                                                             |
| B6     | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                                 |
| B7     | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnología                                                                                                              |
| B8     | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                         |
| B9     | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                                     |
| B10    | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible       |
| B11    | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                                   |
| B12    | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                                 |
| B13    | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                         |
| B14    | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                        |
| B15    | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                          |
| C18    | Coñecer e aplicar os aspectos éticos e legais que afectan ás distintas disciplinas relacionadas co Biotecnología                                                                                             |
| C34    | Realizar técnicas de reprodución asistida en humanos e animais                                                                                                                                               |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                       |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                                  |

| <b>Resultados previstos na materia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                              |                                                                |            |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|----------|
| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Resultados de Formación e Aprendizaxe                                                                                                        |                                                                |            |          |
| Utilización de criterios científicos e independentes para sustentar a toma de decisións, adaptándose ás novas situacións. Aprendizaxe autónoma, desenvolvendo liderado e capacidade de coordinación. Sensibilización cara á calidade, o respecto ambiental, o consumo responsable de recursos e a recuperación de residuos. | A2                                                                                                                                           | B3<br>B5<br>B7<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C18        | D1<br>D3 |
| Valoración da literatura especializada a resolución dos problemas                                                                                                                                                                                                                                                           | A2<br>A3<br>A4<br>A5                                                                                                                         | B1<br>B5                                                       | C34        | D1<br>D3 |
| Capacidade de análise e síntese na resolución de problemas, capacidade de organización e planificación dos recursos necesarios e capacidade de xestión da información.                                                                                                                                                      |                                                                                                                                              | B1<br>B2<br>B3                                                 |            |          |
| Capacidade de planificación e elaboración de estudos técnicos en biotecnoloxía *microbiana, vexetal e animal.                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                              | B4                                                             |            |          |
| Capacidade de comunicación oral e escritura dos plans e decisións tomadas, desenvolvemento dunha comunicación eficaz.                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                              | B6<br>B7<br>B8                                                 |            |          |
| Utilizar unha adecuada estrutura lóxica e unha linguaxe apropiada para el público no especialista e defendelos ante expertos da temática.                                                                                                                                                                                   | A4<br>A5                                                                                                                                     | B6<br>B7<br>B8<br>B9                                           | C18<br>C34 |          |
| Capacidade de traballo en equipo *multidepartamental dentro da empresa.                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                              | B9                                                             |            |          |
| Capacidade de traballo nun contexto de sustentabilidade, caracterizado por: sensibilidade polo medio e polos diferentes organismos que o integran, así como concienciación polo desenvolvemento sustentable                                                                                                                 |                                                                                                                                              | B10<br>B15                                                     |            | D3       |
| Razoamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                              | B11<br>B12                                                     |            |          |
| Coñecer e saber aplicar as técnicas de reprodución asistida en humanos e animais.                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                              | B1<br>B2<br>B4                                                 | C18<br>C34 |          |
| Coñecer e saber aplicar as técnicas de diagnóstico molecular *preimplantacional embrionarias.                                                                                                                                                                                                                               | A2<br>A3                                                                                                                                     | B2                                                             | C18<br>C34 |          |
| <b>Contidos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                              |                                                                |            |          |
| Tema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                              |                                                                |            |          |
| Introdución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Presentación e estruturación da materia. Elaboración dos traballos.                                                                          |                                                                |            |          |
| Fisioloxía da reprodución asistida                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Aspectos xerais do control endocrino, fisioloxía ovárica, endometrial, tubárica.<br>Fecundación, desenvolvemento embrionario e implantación. |                                                                |            |          |
| Aspectos clínicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Definición e epidemioloxía da esterilidade.<br>Avaliación da parella estéril: Anatomía xenital feminina, Factor ovárico, Factor masculino.   |                                                                |            |          |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Andrología                                                                    | Seminograma<br>Capacitación espermática e preparación das mostras para as distintas técnicas de reprodución asistida (inseminación, fecundación in vitro, ICSI, biopsias de testículo, lavados seminales, activación ovocitaria con Ica2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Técnicas de reprodución asistida                                              | Técnicas de avaliación/selección espermática: Avaliación para IMSI, técnicas de avaliación de fragmentación espermática, MACS<br>Banco de seme ( organización del banco de seme, criopreservación espermática e screening)<br>Aspectos clínicos:<br>TÉCNICAS DE BAIXA COMPLEXIDADE:<br>inseminación artificial *intrauterina.<br>TÉCNICAS DE ALTA COMPLEXIDADE:<br>FIV, doazón de ovocitos, PGT- A, PGT-M, PGT-Sr.<br>Aspectos de laboratorio:<br>Recuperación ovocitaria<br>Técnicas de fecundación: FIV /ICSI<br>Desarrollo e calidade embrionaria: Time-lapse<br>Transferencia embrionaria<br>Vitrificación ovocitaria e embrionaria<br>Biopsia embrionaria: blastómeras e trofoectodermo.<br>Análise do material embrionario: FISH, NGS, PCR<br>Análise do material endometrial: ERA. |
| Clonación. Achegas e probabilidades terapéuticas das células nai embrionarias | Achegas e probabilidades terapéuticas das células nai embrionarias.<br>Inconvenientes del uso de células nai como alternativa terapéutica<br>Clonación terapéutica e reprodutiva.<br>Transferencia nuclear<br>Procura doutras fontes alternativas: *IPs<br>Gametos artificiales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lexislación e a ética en reprodución humana                                   | Lexislación en reprodución asistida en España<br>Situación europea<br>Ética en reprodución asistida<br>Situacións especiais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Planificación                                               |               |                    |              |
|-------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                                             | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Actividades introdutorias                                   | 0.5           | 0                  | 0.5          |
| Lección maxistral                                           | 15            | 22.5               | 37.5         |
| Presentación                                                | 1             | 2                  | 3            |
| Estudo de casos                                             | 1             | 1                  | 2            |
| Prácticum, Practicas externas e clínicas(Repetida non usar) | 5             | 5                  | 10           |
| Exame de preguntas obxectivas                               | 2             | 0                  | 2            |
| Estudo de casos                                             | 0             | 12                 | 12           |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas        | 0             | 8                  | 8            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

| Metodoloxía docente                                         |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                              |
| Actividades introdutorias                                   | Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.                                                                                                                                         |
| Lección maxistral                                           | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.                                                                      |
| Presentación                                                | Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo.                            |
| Estudo de casos                                             | Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución             |
| Prácticum, Practicas externas e clínicas(Repetida non usar) | O estudante desenvolver as actividades nun contexto relacionado co exercicio dunha profesión na área de Ciencias da Saúde. Las prácticas realizáronse en colaboración con el centro de reprodución asistida *IVI de Vigo e a Clínica *Quirón na Coruña. |

| Atención personalizada |            |
|------------------------|------------|
| Metodoloxías           | Descrición |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introductorias | Actividade académica desenvolvida por el profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas con el estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación nel proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente nel aula e nos momentos que el profesor ten asignados a *tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |
| Lección maxistral          | Actividade académica desenvolvida por el profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas con el estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación nel proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente nel aula e nos momentos que el profesor ten asignados a *tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). |

| Avaliación                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |                                       |                                                                                              |            |          |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
|                                                                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                                                                                              |            |          |
| Exame de preguntas obxectivas                                     | Avaliásenos os coñecementos adquiridos en clase a *traves de probas de tipo test.<br>Realizásenos 4 probas test cun valor sobre a nota final do 15% cada unha.<br>A suma das probas suporá o 60% de nota. PARA SUPERAR A MATERIA esíxese: a) un mínimo de 4 puntos (sobre 10) en cada exame de tipo test para superar a materia e *b) obter unha nota media mínima de 5, calculada a partir dá nota obtida en todas próbalas test. | 40            | A2<br>A3                              | C18<br>C34                                                                                   | D1         |          |
| Estudo de casos                                                   | *Exposición dun caso proposto para a achega de ideas para a súa solución                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 35            | A4<br>A5                              | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C18<br>C34 | D1<br>D3 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas asistenciais externas | Realizarase unha visita a un laboratorio de *RA, avalíase a práctica e a asistencia, a *presentación dunha memoria da visita e el interese na mesma                                                                                                                                                                                                                                                                                | 25            | A3                                    | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B12<br>B13<br>B15                            | C18<br>C34 | D1<br>D3 |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

Do mesmo xeito que o resto das materias do Máster, a avaliación realizarase de maneira continua durante as semanas asignadas á docencia presencial.

#### Bibliografía. Fontes de información

##### Bibliografía Básica

Santaeulària I Pérez, Ariadna, **Manual Práctico de Esterilidad y Reproducción Humana**, 4 edición, McGraw Hill, 2012

**Ley 14/2007, 3 de julio de Investigación Biomedicina**, OE 159, 4 de Julio 2007, 2007

Fernando; Sánchez Caro, **Reproducción humana asistida y responsabilidad médica : protocolos de consentimiento informado de la sociedad española de fertilidad**, Editorial Comares, 2003

##### Bibliografía Complementaria

Sociedad española de fertilidad, <http://nuevo.sefertilidad.com/>,

European Society of Human Reproduction and embryology, <https://www.eshre.eu/Guidelines-and-Legal.aspx>,

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

---

É aconsellable que os alumnos teñan coñecemento de inglés a nivel de \*compresión de textos, xa que parte das fontes de información que consultarán están publicadas nesta lingua.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Diseño e produción de vacinas e fármacos</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Materia                                         | Diseño e produción de vacinas e fármacos                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Código                                          | V02M074V11233                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Titulación                                      | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                               |        |       |              |
| Descritores                                     | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición                           | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Departamento                                    | Bioquímica, xenética e inmunoloxía                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Coordinador/a                                   | González Fernández, María África                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Profesorado                                     | González Fernández, María África                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Correo-e                                        | africa@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Web                                             | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Descrición xeral                                | O curso ten como finalidade que os alumnos aprendan os conceptos básicos do deseño de fármacos e a resposta inmunitaria a vacinas, xunto coa produción de fármacos e vacinas de uso humano e veterinario. Os alumnos realizarán prácticas na empresa Grupo Zendal (CZ vaccines-Biofabri) (Porriño), para observar como se obtén unha vacina. |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

| Código |                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                           |
| A2     | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo            |
| A3     | Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| A5     | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                       |
| B5     | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación                                                                                              |
| B13    | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                         |
| C35    | Diseñar, desenvolver e producir vacunas e fármacos                                                                                                                                                           |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                       |
| D2     | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                                         |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                                  |

### Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                             | Resultados de Formación e Aprendizaxe |           |     |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------|-----|----------------|
| Utilizar las herramientas básicas necesarias para llevar a cabo el diseño y desarrollo de nuevas vacunas y fármacos, así como de sus procesos de producción | A1<br>A2<br>A3<br>A5                  | B5<br>B13 | C35 | D3             |
| Entender a metodoloxía de traballo nos procesos de deseño, síntese e escalado industrial.                                                                   | A1<br>A2<br>A5                        | B5<br>B13 | C35 | D1<br>D2<br>D3 |
| Utilizar criterios científicos e independentes para sustentar a toma de decisións                                                                           | A1<br>A3                              | B5<br>B13 | C35 | D1             |
| Comprender e practicar a dinámica do traballo en equipo e desenvolvemento de habilidades directivas e organizativas.                                        | A1                                    | B5<br>B13 | C35 | D2             |

### Contidos

| Tema                   |                                                               |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Fármacos: Introducción | Conceptos básicos. Clasificación e nomenclatura dos fármacos. |

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fármacos: Mecanismos de actuación dos fármacos                                        | Fases na acción dun medicamento. Interaccións entre os fármacos e as súas dianas biolóxicas (Farmacodinámica). Procesos ADME (Farmacocinética).                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Deseño de fármacos                                                                    | Etapas na procura e descubrimento de novos fármacos: Etapas previas. Etapas de descubrimento, optimización e desenvolvemento. Optimización do cabeza de serie. Ensaio in vitro/in vivo. Fases pre-clínicas e clínicas. Rexistro. Proceso de aprobación de fármacos. Posta no mercado                                                                                                                                              |
| Fármacos: A natureza como fonte de novos fármacos.                                    | Principais fontes naturais: Fármacos de orixe vexetal, de orixe animal, de orixe microbiano e de orixe mariña. Importancia dos Produtos Naturais no mercado farmacéutico mundial Esquema xeral de obtención dos principios activos a partir de fontes naturais: procesos de extracción, illamento e caracterización dos Produtos Naturais. Modernas aproximacións do estudo dos produtos naturais no desenvolvemento dos fármacos |
| Fármacos: O impacto da biotecnoloxía no descubrimento e produción de fármacos         | Minería xenómica (genome mining); Biosíntese recombinante (metaxenómica); Biosíntese combinatoria                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Vacinas: Introducción                                                                 | Introdución histórica. Introdución ao sistema Inmunitario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Vacinas: Inmunización                                                                 | Sistema inmune específico: linfocitos T e B Antígeno, inmunógeno, hapteno, adyuvante. Elementos a ter en conta na inmunización. Vías de administración.                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Vacinas: Tipos / Novas vacinas                                                        | Vacina Perfecta<br>Tipos de vacinas<br>Vacina fronte á gripe<br>Futuro da vacinación (preventivas, terapéuticas)<br>Novas vacinas<br>Nanovacinas                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Produción de vacinas:<br>Capítulo 1. Investigación e Desenvolvemento de novas vacinas | Principio<br>Ensaio preclínicos<br>Ensaio clínicos<br>Rexistro de Medicamentos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Produción de vacinas:<br>Capítulo 2. Xestión da calidade                              | Principio<br>Garantía de Calidade<br>Control de Calidade<br>Revisión da Calidade do produto                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Produción de vacinas:<br>Capítulo 3. Persoal                                          | Principio<br>Normas xerais<br>Persoal responsable<br>Formación<br>Hixiene do persoal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Produción de vacinas:<br>Capítulo 4. Locais e equipo                                  | Locais<br>Normas xerais<br>Zona de produción<br>Zonas de almacenamento<br>Zonas de Control de Calidade<br>Zonas auxiliares<br>Equipo                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Produción de vacinas:<br>Capítulo 5. Documentación                                    | Normas xerais<br>Documentos necesarios<br>Especificacións (materiais de partida e de acondicionamento, produtos intermedios e a granel, dos produtos terminados)<br>Fórmula Patrón e Método Patrón<br>Instrucións de acondicionamento<br>Protocolos de produción de lotes<br>Protocolo de Acondicionamento de Lotes<br>Procedementos e rexistros<br>Recepción<br>Mostraxe<br>Ensaio                                               |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Produción de vacinas:<br>Capítulo 6. Producción                          | Normas xerais<br>Prevención da contaminación cruzada na produción<br>Validación<br>Materiais de partida<br>Operacións de elaboración produtos intermedios e a granel<br>Materiais de acondicionamento<br>Operacións de acondicionamento<br>Produtos terminados<br>Materiais rexeitados, recuperados e devoltos |
| Produción de vacinas:<br>Capítulo 7. Control de calidade                 | Normas xerais<br>Boas prácticas de laboratorio en control de calidade<br>Documentación<br>Mostraxe<br>Ensaíos<br>Estudos de Estabilidade en curso                                                                                                                                                              |
| Produción de vacinas:<br>Capítulo 8. Fabricación e análise por contrato  | Normas xerais<br>Axente contratante<br>Axente contratado<br>Contrato                                                                                                                                                                                                                                           |
| Produción de vacinas:<br>Capítulo 9. Reclamacións e retirada de produtos | Reclamacións<br>Retiradas                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Produción de vacinas:<br>Capítulo 10. Autoinspección                     | Normas xerais                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Planificación                                                                                                            |               |                    |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                                                                                                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral                                                                                                        | 13            | 39                 | 52           |
| Prácticum, Practicas externas e clínicas                                                                                 | 8             | 8                  | 16           |
| Exame de preguntas obxectivas                                                                                            | 1             | 6                  | 7            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado. |               |                    |              |

| Metodoloxía docente                      |                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                 |
| Lección maxistral                        | Clases teóricas de presentación de contidos, e discusión. Introducción aos conceptos mediante a exposición dos profesores da materia, con interacción cos alumnos, potenciando a súa participación con preguntas, debates. |
| Prácticum, Practicas externas e clínicas | As prácticas externas realizaranse na empresa do grupo ZENDAL- CZ-VACCINES- BIOFABRI (Porriño). Os alumnos distribuiranse en grupos para estudar as distintas fases de produción de vacinas.                               |

| Atención personalizada                   |                                                                                                                          |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                             | Descrición                                                                                                               |
| Prácticum, Practicas externas e clínicas | Realizaranse por grupos pequenos con atención personalizada a cada grupo. Posta posterior en común por parte dos alumnos |

| Avaliación                               |                                                                                                                                          |               |                                       |     |          |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----|----------|
|                                          | Descrición                                                                                                                               | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |          |
| Lección maxistral                        | A asistencia ás clases é obrigatoria. Valorarase a implicación do alumno.                                                                | 25            | C35                                   |     |          |
| Prácticum, Practicas externas e clínicas | As prácticas externas na empresa GRUPO ZENDAL- CZ VACCINES-BIOFA BRI<br>Valorarase a asistencia, participación e implicación nas mesmas. | 15            | D1                                    |     |          |
| Exame de preguntas obxectivas            | Os exames poderán incluír probas tipo test, probas de razoamento e casos prácticos.                                                      | 60            | A1<br>A2<br>A3<br>A5                  | C35 | D2<br>D3 |
|                                          | PARCIAL DE FARMACOLOXÍA (30)<br>PARCIAL DE INMUNOLOXÍA (30)                                                                              |               |                                       |     |          |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

#### AVALIACIÓN CONTINUA

En cada parcial debes obter polo menos un 4,5 (sobre 10) para poder facer amedia co outro parcial. Unha vez aprobado, a nota do parcial aprobado conservarase para futuras convocatorias. A asistencia a clase é obrigatoria. A ausencia delas por causa inxustificada levará a suspenso da materia. Para engadir as notas de asistencia e visita á empresa, o alumno deberá ter superada a materia (polo menos 5 puntos sobre 10). A nota global obterase da suma da media do exame, a asistencia a clase e a asistencia á empresa.

## **AVALIACIÓN GLOBAL**

Aqueles alumnos que non queiran ser avaliados de forma continuada deberán solicitalo no tempo e forma que estableza o Centro, e sempre antes do comezo das clases. O alumnado que opte por esta opción terá un único exame de avaliación integral de ambas as partes da materia, incluíndo preguntas sobre a produción de vacinas da empresa. En todo caso, **a asistencia ás clases é OBRIGATORIA**, tanto se a avaliaciónse fai de forma continua como global.

## **INFORMACIÓN XERAL**

A aula do Mestrado será na aula de videoconferencia A6 do Edificio de Ciencias Experimentais (MÓDULO B, PLANTA BAIXA).

Para a data do exame, lugar e hora de celebración, consultar a páxina webdo Máster:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com/>

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Abbas et al, **Inmunología básica: Funciones y trastornos del sistema inmunitario**, 978-8413826578, 7 edición, Elsevier Saunders, 2024

Walter A. Orenstein, Paul A. Offit, Kathryn M. Edwards, **Plotkin's Vaccines**, 978-0-323-35761-6, 8ª edición, Saunders, 2023

Fernández Carrera, Andrea; Peleteiro Olmedo, Mercedes y González-Fernández, África, **Sistema inmunitario e vacinas**, Universidad de Vigo, 2022

Tizard, I, **Inmunología Veterinaria**, 9788491133711, 10ª edición, Elsevier, 2018

Patrick, G. L, **An Introduction to Medicinal Chemistry**, 7ª edición, Oxford University Press, 2023

Delgado, A.; Minguillón, C.; Joglar, J., **Introducción a la Química Terapéutica**, Díaz de Santos, 2003

Gil Ruiz, P., **Productos Naturales**, Universidad Pública de Navarra, 2002

Sarker, S. D.; Nahar, L, **Natural Products Isolation: Methods and Protocols**, Humana Press, 2012

#### **Bibliografía Complementaria**

AEP, **Manual de Vacunas en pediatría**, <http://vacunasaep.org/documentos/manual/cap-1#6>, Asociación española de pediatría, 2018

Belen de Andrés et al, **Porqué nos vacunamos**, Editorial Catarata, 2018

Carlos González, **En defensa de las vacunas**, Temas de hoy, 2013

Raviña Rubira, E, **Medicamentos: Un viaje a lo largo de la evolución histórica del descubrimiento de fármacos**, Servicio de publicaciones de la Universidad de San, 2008

---

### **Recomendaciones**

#### **Outros comentarios**

É aconsellable que os alumnos teñan coñecemento de inglés a nivel de comprensión de textos, xa que parte das fontes de información que consultarán están publicadas neste idioma.

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                                                 |                                                                                                                                                                           |        |       |              |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Diseño de novos fármacos específicos (farmacoloxía e farmacoxenómica)</b> |                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Materia                                                                      | Diseño de novos fármacos específicos (farmacoloxía e farmacoxenómica)                                                                                                     |        |       |              |
| Código                                                                       | V02M074V11234                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Titulación                                                                   | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                            |        |       |              |
| Descritores                                                                  | Creditos ECTS                                                                                                                                                             | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                                                              | 3                                                                                                                                                                         | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición                                                        | Castelán                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Departamento                                                                 | Bioquímica, xenética e inmunoloxía Química inorgánica                                                                                                                     |        |       |              |
| Coordinador/a                                                                | Rodríguez Arguelles, María Carmen                                                                                                                                         |        |       |              |
| Profesorado                                                                  | González Fernández, María África                                                                                                                                          |        |       |              |
|                                                                              | Rodríguez Arguelles, María Carmen                                                                                                                                         |        |       |              |
|                                                                              | Simón Vázquez, Rosana                                                                                                                                                     |        |       |              |
|                                                                              | Zoni , Valeria                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Correo-e                                                                     | mcarmen@uvigo.es                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Web                                                                          | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a> |        |       |              |
| Descrición xeral                                                             | Novos fármacos con aplicación en terapia, diagnose e teragnosis                                                                                                           |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

| Código |                                                                                                                                                                                                   |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                |
| A2     | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo |
| A4     | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                     |
| A5     | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                            |
| C35    | Diseñar, desenvolver e producir vacunas e fármacos                                                                                                                                                |
| C36    | Identificar os factores xenéticos responsables de respostas variables a fármacos, nutrientes e xenobióticos e saber realízalos no deseño de novos fármacos específicos                            |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria            |
| D2     | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                              |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                       |

### Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                        | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|----|
| Diseñar, desenvolver e producir vacunas e fármacos                                                                                                                     |                                       | C35 |    |
| Identificar os factores xenéticos responsables de respostas variables a fármacos, nutrientes e xenobióticos e saber realízalos no deseño de novos fármacos específicos |                                       | C36 |    |
| Identificar e extraer da literatura especializada a información necesaria para a resolución dos problemas expostos.                                                    | A1                                    | C35 | D1 |
| Usar criterios científicos e independentes para sustentar a toma de decisións.                                                                                         | A2                                    | C36 | D2 |
| Usar unha adecuada estrutura lóxica e unha linguaxe idónea ao público non especializado e defendelo ante expertos desa temática.                                       | A4                                    |     | D3 |
| Usar unha adecuada estrutura lóxica e unha linguaxe idónea ao público non especializado e defendelo ante expertos desa temática.                                       | A5                                    |     |    |
| Unha predisposición para actualizarse e adaptarse de acordo coas novas *tecnologías do sector.                                                                         |                                       |     |    |
| Comprender e practicar a dinámica de traballo en equipo e desenvolvemento de competencias directivas e de organización                                                 |                                       |     |    |
| Liderado e capacidade de coordinación.                                                                                                                                 | A1                                    | C35 | D1 |
| Sensibilización cara á calidade, o respecto ambiental, o consumo responsable de recursos e a recuperación de residuos.                                                 | A5                                    | C36 | D2 |

Capacidade de traballo en equipo multidepartamental dentro da empresa. A1 C35  
 Capacidade de traballo nun contexto de sustentabilidade, caracterizado por: sensibilidade polo A5 C36  
 medio e polos diferentes organismos que o integran, así como concienciación polo  
 desenvolvemento sustentable.  
 Razoamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.

## Contidos

| Tema                                                 |                                                      |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Novos compostos metálicos con aplicación en Medicina | Aplicacións en terapia e diagnóstico                 |
| Nanomedicina                                         | Nanomateriais en terapia, diagnóstico e terapiose    |
| Nanotoxicidade                                       | Toxicidade dos nanomateriais in vitro e in vivo      |
| Anticorpos                                           | Novas perspectivas: deseño e terapias                |
| Farmacoxénica                                        | Factores xenéticos que inflúen na resposta ás drogas |

## Planificación

|                                           | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 16            | 16                 | 32           |
| Seminario                                 | 2             | 0                  | 2            |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 15                 | 15           |
| Exame de preguntas obxectivas             | 2             | 24                 | 26           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                                           | Descrición                                                                                           |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral                         | Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo                           |
| Seminario                                 | Realízase en clase un traballo relacionado coa materia utilizando a técnica de traballo colaborativo |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Propóndranse exercicios/casos relacionados co exposto nas clases maxistras                           |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                              | Descrición                                                                                                                           |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral                         | O profesorado resolverá as dúbidas relacionadas cos temas propostos de forma presencial ou por correo electrónico                    |
| Seminario                                 | Resolveranse dúbidas ou cuestións relacionadas cos temas propostos                                                                   |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolveranse dúbidas ou cuestións relacionadas cos temas propostos de forma presencial ou mediante solicitude por correo electrónico |
| Probas                                    | Descrición                                                                                                                           |
| Exame de preguntas obxectivas             | Resolveranse dúbidas relacionadas coa materia de forma presencial ou mediante solicitude por correo electrónico                      |

## Avaliación

|                                           | Descrición                                                                         | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |            |                |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|------------|----------------|
| Seminario                                 | Realízase en clase un traballo relacionado coa materia                             | 20            | A2<br>A4                              | C36        | D1             |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Resolución de exercicios/casos relacionados co exposto nas clases maxistras        | 35            | A1<br>A2<br>A4<br>A5                  | C35<br>C36 | D1<br>D2<br>D3 |
| Exame de preguntas obxectivas             | Realízase un exame con preguntas tipo test para avaliar os coñecementos adquiridos | 45            | A1<br>A2<br>A5                        | C35<br>C36 | D1<br>D2<br>D3 |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

Recoméndase aos estudantes consultar na páxina web <https://masterbiotecnologiaavanzada.com/> as datas dos exames e o calendario dos cursos.

---

**Bibliografía. Fontes de información**

---

**Bibliografía Básica**

Bishop, Jeffrey R., **Pharmacogenetics**, 10.1016/B978-0-444-63233-3.00006-3, Science direct, 2018

Gupta, PK, **Fundamentals of Nanotoxicology Concepts and Applications**, 9780323903998, 1, Academic Press, 2022

Leavy, **Fundamentals of Nanomedicine**, 9781139012898, Cambridge University Press, 2022

Shepherd, P., **Monoclonal Antibodies: A Practical Approach**, Oxford, 2023

Webster, T.J., **Nanomedicine Technologies and Applications**, 9780128186275, 2, Woodhead Publishing, 2023

Zdanowicz, M.Z., **Concepts in Pharmacogenomics : fundamentals and therapeutic applications in personalized medicine**, 9781585285167, 2, ASPH, 2017

**Bibliografía Complementaria**

---

---

**Recomendacións**

---

**Outros comentarios**

Recoméndase que os estudantes teñan coñecementos suficientes de inglés científico. porque se utilizaran artigos científicos en las clases

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Ferramentas biotecnolóxicas para análise forense</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |        |       |              |
| Materia                                                 | Ferramentas biotecnolóxicas para análise forense                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |        |       |              |
| Código                                                  | V02M074V11235                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Titulación                                              | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Descritores                                             | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                                                         | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición                                   | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Departamento                                            | Bioquímica, xenética e inmunoloxía                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |       |              |
| Coordinador/a                                           | Valverde Pérez, Diana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Profesorado                                             | Valverde Pérez, Diana                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Correo-e                                                | dianaval@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Web                                                     | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Descrición xeral                                        | Esta materia estuda a pegada xenética do ADN a través da análise de diferentes secuencias do xenoma humano, así como os procesos e procedementos utilizados para a recollida, manipulación e tratamento no laboratorio das mostras a procesar obtidas da escena dun delito, de restos antigos ou de restos desastres en masa. Tamén se estuda o uso dos perfís de ADN para establecer relacións familiares (tests de paternidade), para inferir liñaxes xenéticas e para levar a cabo estudos de diversidade xenética de poboacións. Así mesmo, explícase e desenvolven as análises estatísticas e tratamento de datos necesarios para que os resultados das análises xenéticas teñan validez tanto a nivel de investigación como legal. |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

| Código |                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A3     | Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| A4     | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                                |
| B1     | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                              |
| B2     | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                                 |
| B3     | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                            |
| B4     | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                         |
| B5     | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación                                                                                              |
| B6     | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas                                                                                                                                                 |
| B7     | Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía                                                                                                              |
| B8     | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                         |
| B9     | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                                     |
| B10    | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible       |
| B11    | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                                   |
| B12    | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                                 |
| B13    | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                         |
| B14    | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                        |
| B15    | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                          |
| C37    | Realización de técnicas de bioloxía forense                                                                                                                                                                  |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                       |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                                  |

### Resultados previstos na materia

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------|---------------------------------------|

|                                                                                                               |          |                                                                           |     |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------|-----|----------|
| Nova                                                                                                          | A3       | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C37 |          |
| Capacidade de interpretar e valorar os resultados obtidos en estudos e análises xenéticas.                    | A4       | B1<br>B2<br>B3<br>B5<br>B8<br>B9<br>B11<br>B12<br>B13                     | C37 | D1<br>D3 |
| Coñecer e saber aplicar as técnicas de bioloxía forense                                                       | A3<br>A4 | B15                                                                       | C37 | D1<br>D3 |
| Saber xestionar e traballar con garantías en calquera laboratorio biotecnolóxico de ámbito público ou privado | A3<br>A4 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B7<br>B9<br>B10<br>B11<br>B15               | C37 | D1<br>D3 |

## Contidos

| Tema                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 1. OBTENCIÓN DE MOSTRAS BIOLÓXICAS DE INTERESE FORENSE            | 1.1.Recollida, manipulación, *caracterización e almacenamento de mostr<br>1.2.Fontes de evidencias biolóxicas<br>1.3.Almacenamento e conservación do material biolóxico                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| TEMA 2. EXTRACCIÓN E CUANTIFICACIÓN DE ADN EN ANÁLISE FORENSE.         | 2.1. Principios xerais, extracción *Chelex, papel *FTATM, sistema *DNA *IQR, extracción diferencial de ADN, extracción en fase sólida.<br>2.2. A *PCR: *inhibidores e degradación, sensibilidade, contaminación, *RT-*PCR e *PCR *multiplex.                                                                                                                                                                                                      |
| TEMA 3. *DNA *TYPING MEDIANTE ANÁLISE DE *MICROSATÉLITES (*STRs).      | 3.1. Estrutura dos *loci *STR, desenvolvemento de *STR *multiplexes, detección de *polimorfismos *STR e interpretación dos perfís. Picos *stutter e *split. Bandas *pull-*up. Perfís *solapantes.<br>3.2. Estudo de ADN degradado: desenvolvemento de *mini-*STRs en desastres en masa. *DNA de baixo número de copia (*LCN).<br>3.3. Bases de datos de ADN en xenética forense: *CODIS, *NDNAD e outras bases europeas. Situación internacional. |
| TEMA 4. Os CROMOSOMAS *X e E EN ANÁLISE FORENSE.                       | 4.1. Estrutura dos cromosomas sexuais.<br>4.2. Marcadores dos cromosomas *X e E en análises de trazas, en probas de paternidade e en análise de *haplotipos.<br>4.3. Distribución de *alelos *STR do cromosoma sexuais e distribución de *haplotipos en diferentes poboacións.<br>4.4. Diversidade xenética poboacional.                                                                                                                          |
| TEMA 5. *POLIMORFISMOS DUN ÚNICO *NUCLEÓTIDO (*SNPs).                  | 5.1. Estrutura e detección.<br>5.2. Aplicacións forenses dos *SNPs.<br>5.3. *SNPs *versus *STRs.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TEMA 6. O ADN *MITOCONDRIAL EN XENÉTICA FORENSE.                       | 6.1. Características do *ADNmt.<br>6.2. *Heteroplasmia: concepto e interpretación.<br>6.3. Identificación de individuos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| TEMA 7. APLICACIÓNS DA XENÉTICA FORENSE EN ESPECIES ANIMAIS E VEXETAIS | 7.1. *Identificación de especies<br>7.2. *Trazabilidade e fraudes comerciais. Caza ilegal e tráfico de especies protexidas<br>7.3. Determinación do sexo en aves                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

TEMA 8. ANÁLISE \*BIOESTADÍSTICO EN XENÉTICA FORENSE.

- 8.1. Introducción  
8.2. Estatística básica para xenética forense.  
8.3. Equilibrio de \*Hardy-\*Weinberg.  
8.4. Parámetros estatísticos en xenética forense: investigación biolóxica da paternidade, identificación e \*criminalística.

TEMARIO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO, LOUSA E COMPUTADOR.

- Práctica 1. Extracción diferencial de ADN procedente da escena do delito.  
Práctica 2. Cuantificación e \*amplificación de diferentes \*loci \*autosómicos e sexuais a partir do ADN extraído.  
Práctica 3. Análise estatística de datos en investigación forense.

**Planificación**

|                                         | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-----------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 12            | 12                 | 24           |
| Prácticas de laboratorio                | 8             | 4                  | 12           |
| Resolución de problemas                 | 3             | 1.5                | 4.5          |
| Cartafol/dossier                        | 0             | 13                 | 13           |
| Debate                                  | 3             | 3                  | 6            |
| Estudo previo                           | 0             | 13.5               | 13.5         |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 2             | 0                  | 2            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

**Metodoloxía docente**

|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral        | En cada clase expóranse contidos relacionados con diferentes aspectos do temario. O profesor explicará os contidos fundamentais de cada tema e sinalará as actividades asociadas ao mesmo. Estas incluírán a consulta de bibliografía, resolución de cuestións e dúbidas expostas polo alumno.                                                    |
| Prácticas de laboratorio | As clases prácticas comprenderán unha breve explicación por parte do profesor sobre a base conceptual e obxectivos a alcanzar e o desenvolvemento de tarefas por parte do alumno, seguindo un guión fornecido previamente. Preténdese que o alumno teña a máxima autonomía, facilitándolle medios e orientación.                                  |
| Resolución de problemas  | Expóranse problemas de interpretación de perfís de ADN en xenética forense, de cálculo dos parámetros estatísticos máis empregados en identificación xenética e *análisis de parentesco, e de interpretación e avaliación de resultados experimentais e formulación de hipótese no tratamento de datos obtidos a partir da investigación forense. |
| Cartafol/dossier         | Os estudantes elaborarán unhas fichas, fornecidas previamente polo profesor, nas que deberán contestar a unha serie de cuestións tanto teóricas como de resolución de problemas                                                                                                                                                                   |
| Debate                   | Os alumnos deben ler un artigo científico sobre un aspecto importante e / ou recente do tema e, posteriormente, facer unha exposición en power point de 10 minutos. Esta actividade se realizará en grupo (3 persoas).                                                                                                                            |
| Estudo previo            | Lecturas. Os estudantes lerán documentos científicos fornecidos polo profesor para ampliar e profundar nos contidos tratados na materia.                                                                                                                                                                                                          |

**Atención personalizada**

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Non existe límite no número de horas asignado a titorías e atención ao alumno. Estes poderán acudir a titorías cos profesores da materia naqueles horarios establecidos no primeiro apartado desta guía. Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa cualificación.              |
| Cartafol/dossier         | Non existe límite no número de horas asignado a titorías e atención ao alumno. Estes poderán acudir a titorías cos profesores da materia naqueles horarios establecidos no primeiro apartado desta guía. Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa cualificación.              |
| Debate                   | No existe límite en el número de horas asignado a tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir a tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primer apartado de esta guía. Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación |
| Probos                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Non existe límite no número de horas asignado a titorías e atención ao alumno. Estes poderán acudir a titorías cos profesores da materia naqueles horarios establecidos no primeiro apartado desta guía. Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa cualificación. |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Avaliación</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |                                       |                                                             |     |          |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----|----------|
|                                         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                                                             |     |          |
| Prácticas de laboratorio                | Valorarase o coñecemento sobre o significado das tarefas realizadas, e a interpretación dos resultados obtidos                                                                                                                                                                                                                              | 20            | A3                                    | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B9<br>B11<br>B13<br>B15       | C37 | D1       |
| Cartafol/dossier                        | Valorarase o grao de comprensión, de análise, de calidade e claridade de exposición e do tratamento das cuestións e problemas propostos                                                                                                                                                                                                     | 20            | A3<br>A4                              | B3<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B9<br>B10                     | C37 | D1<br>D3 |
| Debate                                  | Se valorará a capacidade de condensación de la información, la comunicación y expresión oral y la calidad del documento ppt.                                                                                                                                                                                                                | 20            |                                       | B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B7<br>B8<br>B13<br>B14<br>B15 |     |          |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Proba escrita na que se tratará calquera aspecto abordado na docencia tanto teórica como práctica. Valorarase o dominio de conceptos teóricos e prácticos, claridade nas explicacións, capacidade de relacionar e integrar a información recibida tratada nas clases de teoría e prácticas, e capacidade de resolver cuestións e problemas. | 40            | A4                                    | B5<br>B11<br>B12<br>B13<br>B15                              | C37 | D1<br>D3 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Considerarase NON PRESENTADO cando o estudante non realice ningunha das actividades/metodoloxías propostas. As probas mixtas de cada unha das dúas oportunidades realizaranse de acordo ao calendario de exámes establecido pola coordinación do mestrado (27-05-2020 1ª oportunidade; 07-07-2020 2ª oportunidade). Terán prioridade para optar á Matrícula de Honra aqueles alumnos que se presenten na primeira oportunidade. Para os estudantes co recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o 50% da nota virá da proba mixta e o 50% restante da entrega do portafolios.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

W Goodwin, A Linacre, S Hadi, **An introduction to forensic genetics**, 2nd, John Wiley and Sons, 2010

JM Butler, **Fundamentals of forensic DNA typing**, Academic Press, 2010

J Fraser, **Forensic Science. A very short introduction**, Oxford University Press, 2010

#### Bibliografía Complementaria

DA Ray, JA Walker, MA Batzer, **Mobile element-based forensic genomics**, 2007

R Alaeddini, SJ Walsh, A Abbas, **Forensic implications of genetic analyses from degraded DNA- a review**, 2010

N Morling, **PCR in forensic genetics**, 2009

EAM Graham, **DNA reviews: low level DNA profiling**, 2008

EAM Graham, **DNA reviews: ancient DNA**, 2007

JM Butler, **Short tandem repeat typing technologies used in human identity testing**, 2007

B Budowle, A van Daal, **Forensically relevant SNP classes**, 2008

VL Bowyer, **Real-Time PCR**, 2007

A Carracedo, F Barros, **Problemas bioestadísticos en genética forense**, Universidad de Santiago de Compostela, 1996

R Rapley, D Whitehouse, **Molecular forensics**, John Wiley and Sons, 2007

---

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

A asistencia ás clases maxistras posibilita o tratamento de dúbidas ou cuestións que poidan xurdir no transcurso das explicacións, facilitando a comprensión dos temas. O estudo debe contemplar a consulta habitual de polo menos a bibliografía recomendada. O estudo e traballo en grupo favorece a comprensión e desenvolve o espírito crítico. As dúbidas e dificultades que expoña calquera aspecto da materia deberán de resolverse canto antes, expóndoas nas clases presenciais ou acudindo ás \*tutorías individualizadas. Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia atópase en inglés, é aconsellable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Prácticas externas</b>    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |       |              |
| Materia                      | Prácticas externas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Código                       | V02M074V11304                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Titulación                   | Máster Universitario en Biotecnología Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |        |       |              |
| Descritores                  | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                              | 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | OB     | 2     | 1c           |
| Lingua de impartición        | Castelán<br>Galego                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Departamento                 | Biología funcional e ciencias da saúde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Coordinador/a                | Iglesias Blanco, Raúl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Profesorado                  | Iglesias Blanco, Raúl                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Correo-e                     | rib@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |       |              |
| Web                          | <a href="http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias">http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Descrición xeral             | Las prácticas externas son obligatorias y podrán realizarse en el seno de una empresa o en un laboratorio de investigación de cualquier entidad diferente a la Universidad en la que el alumno se encuentre matriculado. Se podrán hacer prácticas en centros asdritos a las universidades participantes, pero que no tienen una participación directa en docencia. Las prácticas externas estarán vinculadas a la especialización elegida por el alumno. |        |       |              |

| <b>Resultados de Formación e Aprendizaxe</b> |                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                                       |                                                                                                                                                                                                              |
| A1                                           | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                           |
| A2                                           | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo            |
| A3                                           | Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| A4                                           | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                                |
| A5                                           | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                       |
| B1                                           | Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)                                                                                                              |
| B2                                           | Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)                                                                                                                 |
| B3                                           | Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)                                                                                                            |
| B4                                           | Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal                                                                                                                         |
| B5                                           | Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación                                                                                              |
| B6                                           | Comunicar oral y por escrito os plans e as decisions tomadas                                                                                                                                                 |
| B8                                           | Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios                                                                         |
| B9                                           | Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa                                                                                                                                                     |
| B10                                          | Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible       |
| B11                                          | Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual                                                                                                                                   |
| B12                                          | Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia                                                                                 |
| B13                                          | Aprendizaxe autónoma                                                                                                                                                                                         |
| B14                                          | Capacidade de liderado e coordinación                                                                                                                                                                        |
| B15                                          | Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos                                                                          |
| C13                                          | Xestionar e traballar con garantías en calquera laboratorio biotecnológico do sector público ou privado                                                                                                      |

| <b>Resultados previstos na materia</b> |                                       |
|----------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia        | Resultados de Formación e Aprendizaxe |

|                                                                                                                                                                                        |                            |                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Completar a adquisición da competencia profesional conseguida ao longo do primeiro ano de mestrado                                                                                     | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5 | B1<br>B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B6<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15 | C13 |
| Adquirir coñecementos da organización produtiva e do sistema de relacións que se xeran nunha contorna de traballo.                                                                     | A1<br>A2<br>A3<br>A5       | B2<br>B6<br>B8<br>B9<br>B10<br>B12<br>B13<br>B14                                       |     |
| Contribuír ao logro das finalidades xerais da formación profesional, adquirindo a identidade e madurez que motive futuras aprendizaxes, así como a capacidade de adaptación ao cambio. | A2<br>A3<br>A4<br>A5       | B2<br>B3<br>B5<br>B6<br>B8<br>B9<br>B10<br>B12<br>B13<br>B14                           | C13 |

## Contidos

### Tema

Os alumnos participarán activamente nas actividades que se conveñan coas empresas ou laboratorios de investigación, de modo que poidan achegarse e participar nas actividades cotiás nunha contorna laboral e profesional real.

As prácticas realizaranse baixo a supervisión dun titor do centro receptor (titor externo) e un titor académico na Facultade.

## Planificación

|                                                      | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|------------------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias                            | 2             | 2                  | 4            |
| Prácticum, Practicas externas e clínicas             | 396           | 0                  | 396          |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | 0             | 50                 | 50           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                                          | Descrición                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introdutorias                | Nesta actividade inicial, explicaráselle ao alumno as súas tarefas, responsabilidades e obrigacións coa empresa ou o laboratorio de investigación.                                             |
| Prácticum, Practicas externas e clínicas | O estudante desenvolve as actividades nun contexto relacionado co exercicio dunha profesión, durante 396 h presenciais, realizando as funcións asignadas e previstas na proposta de prácticas. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías                             | Descrición                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introdutorias                | As actividades a realizar no seo da empresa/laboratorio de investigación serán introducidas polos correspondentes titores externos, de acordo co proxecto formativo deseñado previamente. |
| Prácticum, Practicas externas e clínicas | Durante a realización das prácticas os alumnos contarán coas orientacións do titor externo, manténdose un contacto fluído tamén co titor académico.                                       |
| Probos                                   | Descrición                                                                                                                                                                                |

|                                                      |                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | A realización da memoria das prácticas externas será supervisada polos titores externos co fin de que se respecte debidamente o compromiso de confidencialidade coa empresa ou laboratorio. |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| <b>Avaliación</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |                                       |                                                                     |     |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----|
|                                                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                                                                     |     |
| Prácticum, Practicas externas e clínicas             | O Titor Externo realizará un seguimento diario das actividades desenvolvidas polo estudante, orientando e velando por que este complete o Proxecto Formativo consensuado recollido no modelo correspondente dispoñible en cada Universidade. Ademais, deberá elaborar un informe final confidencial segundo modelo/instruccións de cada Universidade, no que se avalíe o grao de aproveitamento alcanzado polo estudante, avaliando a súa capacidade técnica e de aprendizaxe; a administración do traballo; as súas habilidades de comunicación, sentido da responsabilidade, facilidade de adaptación, creatividade, iniciativa, implicación, motivación, puntualidade, asistencia, capacidade de traballo en equipo e a formación adquirida. Cada estudante deberá avaliar a formación adquirida, a adecuación das tarefas realizadas ao seu perfil, o desenvolvemento das súas habilidades, a integración na empresa ou entidade, e o seguimento das prácticas por parte dos titores externo (de empresa) e interno (académico). Ademais, deberá avaliar tamén as competencias adquiridas tales como a capacidade técnica, administración de traballos, habilidades de comunicación, creatividade, iniciativa, motivación e traballo en equipo. Para iso, deberá cumprimentar o formulario correspondente de cada Universidade. Ambas avaliacións, pero sobre todo a emitida polo titor/a externo, serán tidas en conta para a avaliación global, e non poderán representar menos do 80 % da cualificación global. | 80            | A2<br>A3<br>A5                        | B1<br>B2<br>B4<br>B5<br>B8<br>B9<br>B10<br>B11<br>B13<br>B14<br>B15 | C13 |
| Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas | O estudante deberá elaborar unha Memoria de Prácticas, segundo modelo que figura no Anexo I da normativa de PE do MBA, na que debe constar expresamente o Visto e prace do Titor/é Externo/s e a súa firma. Ambos os titores, revisarán a memoria de prácticas externa presentada polo estudante e darán o seu Visto e prace para a súa presentación final. O Titor Académico, avaliará globalmente as PE, en función do informe emitido polo Titor de Prácticas Externo (Modelo dispoñible en cada Universidade), o informe do Estudante (Modelo dispoñible en cada Universidade) que representarán o 80 % da cualificación global. O restante 20 % avaliará, baseándose na memoria de prácticas presentada, a calidade da mesma, así como o cumprimento do proxecto formativo, o desenvolvemento das funcións establecidas, a adquisición de competencias, e o aprendizaxe adquirido, incluído a asistencia á formación complementaria para o desenvolvemento das prácticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 20            | A1<br>A3<br>A4                        | B1<br>B2<br>B3<br>B6<br>B8<br>B11<br>B12<br>B13<br>B14<br>B15       |     |

#### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

En caso de non superar a materia, o alumno debe repetir as prácticas externas, ou polo menos a memoria, segundo indíqueselle.

A data exacta de entrega da memoria de prácticas externas será notificada coa suficiente antelación dentro do período orientativo proposto no calendario do máster.

Para a adxudicación das matrículas de honra terase en conta fundamentalmente, o informe do titor da empresa, o informe do titor académico e a calidade e contido da memoria. No caso de que varios alumnos obteñan a cualificación global de 10, poderase solicitar unha defensa oral da memoria ante un tribunal.

#### **Bibliografía. Fontes de información**

##### **Bibliografía Básica**

##### **Bibliografía Complementaria**

#### **Recomendacións**

#### **Outros comentarios**

Para poder realizar as PE Curriculares os estudantes deberán (RD 592/2014):

a) Estar matriculados no MBA.

b) Estar matriculados na Materia de Prácticas Externas, e ter superados os 60 ECTS do primeiro ano segundo o Plan de estudos.

c) Non manter ningunha relación contractual coa empresa ou institución pública ou privada na que se vaian a realizar as PE, excepto autorización obtida de conformidade coa normativa interna da UDC e da UVIGO.

---

| <b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>Traballo fin de máster</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |       |              |
| Materia                       | Traballo fin de máster                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |        |       |              |
| Código                        | V02M074V11305                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |        |       |              |
| Titulación                    | Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |        |       |              |
| Descritores                   | Creditos ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                               | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | OB     | 2     | 1c           |
| Lingua de impartición         | Castelán<br>Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |        |       |              |
| Departamento                  | Bioloxía vexetal e ciencias do solo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Coordinador/a                 | Gallego Veigas, Pedro Pablo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Profesorado                   | Gallego Veigas, Pedro Pablo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |        |       |              |
| Correo-e                      | pgallego@uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |        |       |              |
| Web                           | http://mba.uvigo.es                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |        |       |              |
| Descrición xeral              | De acordo coa Planificación docente do Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada da Universidade de Vigo e a Universidade da Coruña que se axusta ao RD 1393/2007, é requisito indispensable, para a consecución do título, a elaboración e defensa do Traballo Fin de Máster.<br>O Traballo Fin de Máster é unha actividade fundamental na formación de posgrao dos alumnos/as, dado que inclúe para o alumno/a todo o proceso de formulación, desenvolvemento e defensa dun proxecto profesional, situación frecuente no ámbito empresarial ou profesional. |        |       |              |

### Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                              |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                              |
| A1     | Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación                           |
| A2     | Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo            |
| A3     | Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos |
| A4     | Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades                                                |
| A5     | Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo                                                                       |
| D1     | Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria                       |
| D2     | Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega                                                                                                                                                         |
| D3     | Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos                                                                  |

### Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                      | Resultados de Formación e Aprendizaxe |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----|
| Capacidade de análise e síntese (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía) e habilidades na comunicación e discusión crítica de ideas | A2                                    | D1 |
|                                                                                                                                                                      | A3                                    | D2 |
|                                                                                                                                                                      | A4                                    | D3 |
| Capacidade para expor novas hipóteses e de interpretación de resultados                                                                                              | A1                                    | D1 |
|                                                                                                                                                                      | A3                                    |    |
|                                                                                                                                                                      | A5                                    |    |

### Contidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

O TFM é unha actividade fundamental na formación de posgrao dos estudantes, dado que supón a elaboración dun traballo no que ha de demostrar que adquiriu todas as competencias xerais (capacidade de análise e síntese, de organización e planificación, xestión da información, comunicación oral e escrita, capacidade crítica, e aprendizaxe autónoma) descritas na memoria do Título.

Os contidos do Proxecto fin de Máster inclúen a planificación de tarefas para resolver un proxecto, a realización das devanditas tarefas e finalmente a concreción dos resultados nunha memoria explicativa do problema exposto, o procedemento seguido para o seu estudo ou elaboración, a interpretación dos resultados ou do deseño exposto e finalmente o resultado ou a plasmación do traballo final.

Os contidos do Proxecto Fin de Máster varían en función de se o proxecto exposto é de perfil profesional ou académico-investigador.

Aínda que conceptualmente son similares, os contidos e a forma de estruturalos varían lixeiramente requirindo no caso do traballo

Fin de Máster de perfil académico-investigador queo titor sexa doutor.

Os Traballos Fin de Máster ofertados deberán ser realizados individualmente.

A realización do TFM supón o deseño, a planificación e realización dun traballo individual sobre unha temática relativa á especialidade que cursou o estudante, e a súa presentación e defensa ante un tribunal de profesores do MBA.

## Planificación

|                           | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Actividades introdutorias | 2             | 2                  | 4            |
| Traballo tutelado         | 10            | 130                | 140          |
| Observación sistemática   | 0             | 40                 | 40           |
| Traballo                  | 0             | 90                 | 90           |
| Presentación              | 1             | 25                 | 26           |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

|                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introdutorias | Actividade inicial onde se lle explicará ao alumno en que consistirá o seu traballo fin de máster. Orientaráselle na metodoloxía para empregar e as fontes bibliográficas que debe manexar.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Traballo tutelado         | Traballo que require ao estudante identificar un problema obxecto de estudo, formulalo con precisión, desenvolver os procedementos pertinentes, interpretar os resultados e sacar as conclusións oportunas do traballo realizado. Aínda que as tarefas non se realizarán en aula, polas características das actividades para realizar nesta materia, o traballo terá unha gran parte de presencialidade no centro onde se estea levando a cabo. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías              | Descrición                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Actividades introdutorias | Correrá a cargo do titor externo e/ou académico, dependendo de se o TFM realízase nunha empresa ou institución externa á universidade, ou nos propios laboratorios de investigación das dúas universidades participantes |
| Traballo tutelado         | Contarán coa supervisión do titor externo e/ou académico, dependendo da localización onde se realice o TFM                                                                                                               |

## Avaliación

| Descrición | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|------------|---------------|---------------------------------------|
|------------|---------------|---------------------------------------|

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |                            |                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------|----------------|
| Traballo tutelado       | Os titores do TFM encargaranse de supervisar o correcto desenvolvemento do TFM de acordo á proposta presentada, (modelo TFM1) e autorizar, de ser o caso, as modificacións que se produzan con respecto á proposta inicial. E revisar a Memoria de TFM elaborada polo estudante, facendo as recomendacións e puntualizacións pertinentes para melloralas, e dar o Visto e prace para a súa presentación.<br>No caso de cotutorización con profesionais externos ao MBA, o titor académico será o encargado de velar por unha adecuada calidade da proposta de TFM (modelo TFM1), por unha correcta orientación ao estudante e ao cotutor externo, e a adquisición das competencias propias da materia, segundo guía docente. Deberán avaliar globalmente o TFM segundo o modelo TFM 2, avaliando a capacidade de comunicación, a estrutura da memoria, a súa edición, obxectivos, métodos empregados, o uso de fontes de información adecuadas, fiables e actuais, a capacidade de análise crítica, de discusión dos resultados e a obtención de conclusións acordadas ao obxectivo, así como a orixinalidade do traballo (50% da avaliación).<br>Así mesmo, avaliaranse as competencias adquiridas: capacidade de síntese, de organización e planificación, calidade, ética e integridade intelectual; capacidade de razoamento crítico, de xestión da información, identificación de problemas, aprendizaxe autónoma, de integración en equipos e de sensibilidade nun contexto de sustentabilidade (50% da avaliación). | 15 | A1<br>A2<br>A3<br>A4<br>A5 | D1<br>D2<br>D3 |
| Observación sistemática | (*)2.- La adquisición de las competencias adquiridas: capacidad de síntesis, de organización y planificación, calidad, ética e integridad intelectual; capacidad de razonamiento crítico, de gestión de la información, identificación de problemas, aprendizaje autónomo, de integración en equipos y de sensibilidad en un contexto de sostenibilidad (50% de la evaluación).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15 |                            |                |
| Traballo                | (*)El Tribunal Evaluador empleará, mediante una rúbrica (modelo TFM3) tanto la memoria como la exposición oral y defensa del TFM. La rúbrica constará de dos apartados específicos, cada uno con una valoración numérica (1-10) relativos a:<br>1.- La memoria, incluyendo la organización y estructura, el lenguaje, la edición, adecuación de objetivos y/o problema y de los métodos empleados, las fuentes empleadas, la interpretación de los resultados obtenidos y de las conclusiones, así como adecuación del volumen de trabajo presentado con respecto a la carga docente del TFM 12 ECTS (50% de la evaluación).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 35 |                            |                |
| Presentación            | (*)2.- La exposición oral y defensa, incluyendo una valoración objetiva del uso del tiempo, el material audiovisual, la expresión oral y postura corporal, organización de la exposición, grado de conocimiento del tema, la calidad de los contenidos, la capacidad para responder al Tribunal de forma apropiada, respeto a la propiedad intelectual (uso de referencias) y capacidad de comunicación (50 % de la evaluación).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 35 |                            |                |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Os criterios de avaliación réxense polas rúbricas incluídas nos formularios TFM2 e TFM3 que están a disposición dos alumnos desde o momento mesmo da súa matrícula. De forma resumida valorarase: a) Organización e estrutura: avaliarase a capacidade de estruturar e organizar tanto a presentación oral como da memoria escrita. b) Linguaxe: considerarase o leguaje técnico empregado así como a estrutura das frases que debe ser apropiada ao tema exposto. Será fundamental a claridade das ideas mostradas na memoria escrita, a redacción, capacidade de síntese e edición da mesma. c) Actitude do orador durante a súa exposición: analizaranse aspectos como entusiasmo, interese, tempo de exposición

e capacidade de resposta ante as preguntas expostas pola comisión.

Os alumnos que non superen esta materia, terán que repetir o TFM.

O tribunal adxudicará as MH en función dos resultados obtidos, e no seu caso, previa consulta aos titores.

As datas de presentación e defensa dos TFM de ambas as oportunidades serán comunicadas coa suficiente antelación pola CAM.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

García Sanz, M.P., y P. Martínez Clares, **Guía práctica para la realización de trabajos fin de grado y trabajos fin de máster**, 2, Editum Imp., 2013

Mirón Canelo, J.A, **Guía para la elaboración de trabajos científicos : Grado, máster y postgrado**, Salamanca, 2013

Yvonne N. Bui, **How to Write a Master's Thesis**, 3, SAGE Publications Ltd, 2019

#### Bibliografía Complementaria

Inger Furseth & Euris Larry Everett, **Doing Your Master's Dissertation From Start to Finish**, SAGE Publications Ltd, 2013

---

## **Recomendacións**

---

### **Outros comentarios**

---

O TFM é unha materia que permite finalizar os estudos de Máster (RD 1393/2007). Para a súa realización requírese estar matriculado da mesma e que o estudante superase todas as demais materias do primeiro ano (60 ECTS). Para a súa presentación e defensa é necesario que o estudante superase ademais as Prácticas Externas do segundo ano (18 ECTS). É por iso, que ha de realizarse na fase final do plan de estudos e estar claramente orientado á avaliación das competencias asociadas ao título.

b) O RD 861/2010, establece que non poderá ser obxecto de recoñecemento os créditos correspondentes ao TFM. Por tanto, pódese realizar un TFM noutra universidade, pero ha de presentalo, defendelo e superalo nas Universidades responsables da titulación (UVIGO e UDC).

c) A elaboración, avaliación e cualificación do TFM terá lugar dentro do período académico aprobado para cada curso.

d) O TFM é un traballo persoal, que cada estudante realizará de maneira autónoma baixo a supervisión dun ou dous titores.

e) O TFM é un traballo orixinal. En ningún caso pode ser un traballo presentado con anterioridade noutras materias de calquera titulación, aínda que pode integrar ou desenvolver traballos previos. En ningún caso poderá ser o resultado das PE realizadas.

e) O estudante ten dereito ao recoñecemento da autoría do TFM elaborado e á protección da súa propiedade intelectual. A titularidade dos dereitos pode compartirse co Titor/é e coas entidades públicas ou privadas ás que pertencen estes, nos termos que prevé a lexislación vixente sobre dereitos de autor.

f) O TFM pode realizarse en Universidades e Centros de Investigación, así como en institucións ou empresas externas ás Universidades, nos termos que se establezan nos convenios institucionais asinados. Neste caso, nomearase un titor externo pertencente á devandita institución ou empresa. O ou os titores académicos, compartirán co ou os cotutores as tarefas de dirección e orientación do estudante, e será, en calquera caso, responsabilidade do titor académico facilitar a xestión do TFM.

---