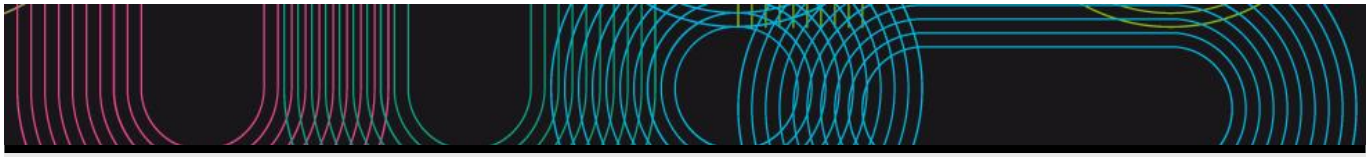

Facultad de Biología

Presentación

http://bioloxia.uvigo.es/es/facultad/presentacion

Equipo Decanal

http://bioloxia.uvigo.es/es/facultad/equipo-decanal

Página web

http://bioloxia.uvigo.es/es/

Máster Universitario en Biotecnología Avanzada

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V02M074V11108	Ingeniería Genética y Transgénesis	1c	4.5
V02M074V11109	Ingeniería celular y tisular	1c	3
V02M074V11110	Genómica y Proteómica	1c	4.5
V02M074V11111	Bioinformática	1c	3
V02M074V11112	Biotecnología industrial	1c	6
V02M074V11113	Procesos y productos biotecnológicos	1c	3
V02M074V11114	Técnicas de aplicación en biotecnología	1c	6
V02M074V11218	Gestión, innovación y emprendimiento en Bioempresas	2c	4.5
V02M074V11219	Auditoría de empresas biotecnológicas	2c	4.5
V02M074V11220	Aspectos legales y éticos en biotecnología	2c	3
V02M074V11221	Biotecnología Alimentaria	2c	3
V02M074V11222	Análisis de alimentos, seguridad alimentaria y trazabilidad	2c	3
V02M074V11223	Biotecnología Vegetal	2c	3
V02M074V11224	Biotecnología animal	2c	3

V02M074V11225	Biotecnología aplicada al desarrollo sostenible	2c	3
V02M074V11226	Contaminación ambiental	2c	3
V02M074V11227	Tecnología ambiental y gestión del agua	2c	3
V02M074V11228	Tecnología ambiental y gestión del suelo y aire	2c	3
V02M074V11229	Prevención, gestión y auditorías ambientales	2c	3
V02M074V11231	Diagnóstico y terapia molecular	2c	3
V02M074V11232	Reproducción asistida	2c	3
V02M074V11233	Diseño y producción de vacunas y fármacos	2c	3
V02M074V11234	Diseño de nuevos fármacos específicos (farmacología y farmacogenómica)	2c	3
V02M074V11235	Herramientas biotecnológicas para análisis forense	2c	3

Curso 2			
Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V02M074V11304	Prácticas externas	1c	18
V02M074V11305	Trabajo fin de máster	1c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería Genética y Transgénesis				
Asignatura	Ingeniería Genética y Transgénesis			
Código	V02M074V11108			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides			
Profesorado	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides Sieiro Vázquez, Carmen			
Correo-e	adcarlos@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Esta materia pretende dar una cobertura amplia pero concisa a las técnicas de ADN recombinante. Está pensada para graduados, investigadores de otros ámbitos que desean introducirse en estos procedimientos y profesionales del sector biotecnológico. La materia comienza con una introducción de los principios bioquímicos básicos en los que se fundamenta esta tecnología. Se describen a continuación la reacción en cadena de la polimerasa y la clonación molecular utilizando a la bacteria Escherichia coli como hospedador y describiendo sus plásmidos, fagos y vectores híbridos asociados. Seguidamente se aborda la construcción y rastreo de genotecas y como modificar, inactivar o expresar secuencias clonadas. Finalmente, se discute la manipulación genética en otros organismos. Además, se realizan unas sesiones prácticas en las que llevan a cabo distintos procedimientos de clonación y expresión de genes que permiten a los alumnos contrastar sus conocimientos y ser evaluados de manera más completa.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C1	Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado)
C2	Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación
C3	Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica
C4	Dominar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular
C5	Conocer los principios de la genómica y la proteómica
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Promover, dentro de la industria biotecnolóxica, el trabajo respetuoso con el medio ambiente y con los organismos que lo integran.	B15
Promover la capacidad de aprendizaje autónomo, de liderazgo, la adaptación a nuevas situaciones, así como la sensibilidad por la calidad y el respeto de por medio ambiente en el ámbito de la Biotecnología.	C2 C3 C5 D3
Promover la capacidad de gestión de la información relacionada con la Biotecnología y la transmisión y comunicación eficaz de la misma.	D1 D3
Promover la capacidad para identificar problemas y buscar soluciones así como para planificar y elaborar estudios técnicos dentro del ámbito de la Biotecnología.	C3
Conocer el funcionamiento y saber utilizar los enzimas que se emplean para manipular el ADN.	C1 C2 C5

Conocer el funcionamiento y saber utilizar la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).	C1 C2 C3 C5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar los distintos vectores de clonación y expresión.	C1 C2 C3 C4 C5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar las técnicas de mutagénesis del ADN.	C1 C2 C3 C4 C5

Contenidos

Tema	
1. Bases de la genética molecular y de la ingeniería genética.	Estructura de los ácidos nucleicos. Purificación de ácidos nucleicos. Electroforesis de ácidos nucleicos. Secuenciación de ácidos nucleicos.
2. Herramientas de la ingeniería genética.	Métodos de fragmentación del ADN. Endonucleasas de restricción. Enzimas modificantes.
3. Amplificación de ADN in vitro.	Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Amplificación por desplazamiento múltiple (MDA).
4. Clonación molecular y construcción de genotecas.	Clonación de ADN en Escherichia coli. Vectores de clonación de origen plasmídico. Vectores de clonación de orixen vírico. Otros vectores de clonación.
5. Mutagénesis del ADN clonado	Uso biotecnológico de la mutagénesis de ADN exógeno y ADN genómico. Tipos de mutaciones y estrategias generales de mutagénesis dirigida y al azar. Anulación, inserción y edición de genes en genomas. Silenciamiento génico mediante iRNA. Edición génica mediante CRISPR-Cas.
6. Expresión de genes en procariotas y eucariotas	Introducción. Biorreactores para producción de proteínas: células y organismos. Microorganismos v eucariotas superiores. Sistemas de expresión en microorganismos (bacterias y levaduras). Sistemas de expresión en eucariotas (células de insecto y de mamíferos).
7. Animales transgénicos y clónicos	Introducción. Aplicaciones biotecnológicas de los animales transgénicos. Estrategias de transgénesis en animales y de generación de animales clónicos.
8. Plantas transgénicas	Introducción. Uso biotecnológico de las plantas transgénicas.Estrategias de transgénesis en plantas.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	22	44	66
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Examen de preguntas objetivas	1	11.5	12.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	9	9
Observacion sistemática	0	1	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se explicarán los conceptos fundamentales de los contenidos de la materia. Se formularán, discutirán y resolverán cuestiones, ejercicios o problemas relativos a la materia.
Prácticas de laboratorio	El alumno llevará a cabo la clonación, por PCR, de un ORF codificante de una enzima y, a continuación, realizará la expresión de la proteína producto en un sistema bacteriano. Finalmente, se realizara una valoración de la actividad enzimática de la proteína recombinante.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción

Prácticas de laboratorio	Se pretende que toda la actividad docente sea participativa. Se procurará que, durante las sesiones prácticas, cada alumno reciba una atención individualizada. Se contempla la posibilidad de realizar una *titoría personalizada con anterioridad a la celebración de la prueba objetiva.
Lección magistral	Se pretende que toda la actividad docente sea participativa. Se procurará que, durante las sesiones prácticas, cada alumno reciba una atención individualizada. Se contempla la posibilidad de realizar una *titoría personalizada con anterioridad a la celebración de la prueba objetiva.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Lección magistral	Prueba objetiva sobre los contenidos impartidos.	30	C1 C2 C3 C4 C5	D1 D3
Examen de preguntas objetivas	Prueba objetiva a la finalización del periodo docente.	30	C1 C2 C3 C4 C5	D1 D3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Presentación de una memoria de prácticas realizadas.	30	C1 C2 C3 C4 C5	D1 D3
Observacion sistemática	Percepción atenta, racional, planificada y sistemátic para describir y registrar las manifestaciones del comportamiento del alumnado. Es posible valorar aprendizajes y acciones y como se llevan a cabo valorando la orden, precisión, la destreza y la eficacia.	10		

Otros comentarios sobre la Evaluación

Al igual que el resto de las materias del Máster, la evaluación se realizará de manera continua durante las semanas asignadas a la docencia presencial. En caso de realizar un examen final, la prueba objetiva se celebrará en las fechas establecidas por la comisión académica del máster.

Para superar la materia, el alumno deberá obtener un mínimo del 40% de la nota de cada apartado.

Las prácticas son obligatorias y su no realización impide la evaluación de la materia.

Fuentes 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

Recomendaciones

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés a nivel de compresión de textos, ya que parte de las fuentes de información que consultarán están publicadas en esta lengua.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería celular y tisular				
Asignatura	Ingeniería celular y tisular			
Código	V02M074V11109			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo			
Coordinador/a	Barreal Modroño, M. Esther			
Profesorado	Barreal Modroño, M. Esther Vázquez Iglesias, Lorena			
Correo-e	edesther@uvigo.es			
Web	http://masterbiotecnologiaavanzada.com/			
Descripción general	La ingeniería celular y tisular constituye un área emergente en la citoloxía e histología humana de nuestros días. Surge como resultado de la progresiva aplicación biotecnológica de las células vegetales y animales, así como de los nuevos tejidos construidos a partir de conocimiento derivado del desarrollo embrionario, de los nuevos modelos desarrollados in vitro, y de la unión de ambos tipos de aproximaciones. Se trata de un área en expansión que asentada en los conocimientos básicos de la citología e histología tiene por objetivo cultivar, conservar, caracterizar y modificar células vegetales y/o animales y construir tejidos nuevos, funcionalmente activos, a partir de células procedentes de cultivos desarrollados previamente y de biomateriales de distinta naturaleza que sirven como soporte o andamiaje.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B13	Aprendizaje autónomo
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C1	Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado)
C2	Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación
C3	Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica
C4	Dominar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular
C5	Conocer los principios de la genómica y la proteómica
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprender la integración del metabolismo y la regulación de la expresión génica con objeto de abordar su manipulación.	A2 A3 A5 B3 B5 B11 B13 C1 C2 C3 C4 C5 D1 D3
Aplicar en biotecnología las técnicas de cultivo y de ingeniería celular. Manejar y aplicar los protocolos de técnicas celulares y moleculares	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B4 B5 B10 B11 B15 C3 C4 D1 D2 D3
Comprender las bases de la genómica y la proteómica para su aplicación en el ámbito de la biotecnología. Conocer las aplicaciones de las distintas técnicas	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B13 C3 C4 C5

Contenidos	
Tema	
Introducción al cultivo celular animal. Generalidades sobre las técnicas de cultivo celular.	Introducción al cultivo celular animal. Métodos de aislamiento de células a partir de sangre y tejidos. Trabajar en esterilidad. Generalidades sobre las técnicas de cultivo celular.
Métodos de conservación y caracterización de cultivos celulares.	Métodos de cultivo, de crecimiento, de diferenciación y de congelación. Métodos de caracterización de cultivos celulares
Análisis y fenotipado de las células.	Análisis histomorfológico de las células. Fenotipado por inmunohistoquímica. Fenotipado por Citometría de flujo
Introducción a la ingeniería tisular: concepto y perspectivas.	Introducción a la ingeniería tisular. Soportes y biomateriales. Aplicaciones clínicas. Perspectivas terapéuticas
Cultivos celulares vegetales	Cultivo in vitro del material vegetal. Metodología básica. Cultivos celulares. Regeneración de planta

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	14	24	38
Estudio previo	1	5	6
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Examen de preguntas objetivas	2	10	12
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Clase teórica participativa, favoreciendo el intercambio de opiniones, el debate y la respuesta de las preguntas formuladas por el alumnado
Estudio previo	Lectura de unos artículos científicos relevantes y relacionados con la materia impartida
Prácticas de laboratorio	Se desarrollan técnicas de uso actual en investigación biomédica, que complementan los conocimientos impartidos en la sesión magistral.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio son tuteladas en todo momento por el profesorado y, si es necesario, por el grupo de investigación en el que se integra el alumno.
Lección magistral	Al tratarse de un grupo reducido de alumnos, es posible la resolución de dudas y el seguimiento individualizado durante el mismo proceso de aprendizaje. En particular, la sesión magistral es participativa, favoreciendo el intercambio de opiniones, el debate y la respuesta de las preguntas formuladas.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Se desarrollan técnicas de uso actual en investigación biomédica, que complementan los conocimientos impartidos en la sesión magistral. Se entregará una memoria de prácticas solucionando las cuestiones planteadas	40	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C1 C3 C4	D1 D2 D3
Examen de preguntas objetivas	Examen de preguntas objetivas, en el que cada pregunta consiste en 3 afirmaciones de las que sólo una es correcta.	40	A1 A2 A3	B1 B4 B5	C1 C2 C3 C4 C5	
Observacion sistemática	Se tendrá en cuenta la participación del estudiante en teoría y particularmente durante las prácticas. También se evaluará su contribución activa a la memoria de prácticas y a la solución de las cuestiones planteadas	20				

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para aprobar la materia, hay que obtener globalmente un mínimo de 5 sobre 10 y, en cada metodología evaluada, un mínimo de 2,5 sobre 5.

La asignatura incluye un apartado de clases prácticas obligatorias, por tanto los estudiantes que opten por la evaluación continua que no superen dicha parte, estarán suspensos también en la segunda oportunidad. No existe posibilidad de una única prueba global.

En caso de optar por la evaluación global, se realizará un examen que incluirá cuestiones relacionadas con las prácticas y la teoría

Las fechas del éxamen para la primera y segunda oportunidad estarán disponibles en la página web: https://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2021&month=7&day=5&view=month

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V11108
Procesos y productos biotecnológicos/V02M074V11113

Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Genómica y Proteómica				
Asignatura	Genómica y Proteómica			
Código	V02M074V11110			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	Pérez Diz, Ángel Eduardo			
Profesorado	Pérez Diz, Ángel Eduardo			
Correo-e	angel.p.diz@uvigo.es			
Web	http://masterbiotecnologiaavanzada.com			
Descripción general	Comprender las bases de la genómica y la proteómica de cara a su aplicación en el ámbito de la biotecnología.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C1	Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado)
C2	Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación
C3	Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica
C4	Dominar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular
C5	Conocer los principios de la genómica y la proteómica
C7	Buscar, obtener e interpretar la información de las bases de datos biológicas: genómicas proteómicas, transcriptómicas y metabolómicas y utilizar las herramientas básicas de la bioinformática
C14	Tener una visión integrada de los procesos de I+D+i desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de este conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Comprender la integración del metabolismo y la regulación de la expresión génica con objeto de abordar su manipulación.	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
Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico.	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

Aplicar en biotecnología las técnicas de cultivo y de ingeniería 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 las bases de la genómica y la proteómica de cara a su aplicación en el ámbito de la biotecnología.	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

Contenidos

Tema	
Bloque 1: Genómica	Tema 1. Introducción a la genómica. Tema 2. Genómica estructural: bases, conceptos y técnicas. Tema 3. Organización de genomas: proyectos genoma. Tema 4. Genómica funcional.
Bloque 2: Proteómica	Tema 1. Introducción a la proteómica: bases y conceptos. Tema 2: Métodos y técnicas en proteómica: extracción, cuantificación, separación e identificación de proteínas. Electroforesis bidimensional y espectrometría de masas. Tema 3: Proteómica cuantitativa, modificaciones postraduccionales e interacción de proteínas. Tema 4: Proteogenómica. Tema 5: Aplicaciones de la proteómica en el campo de la biotecnología.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales

Lección magistral	25	50	75
Prácticas con apoyo de las TIC	12	10	22
Trabajo tutelado	1	2.5	3.5
Estudio de casos	0.5	2.5	3
Estudio de casos	1	2	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	2	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	2	3

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas con apoyo de las TIC	Clases prácticas en el laboratorio y/o aula de informática, con el objetivo de resolver problemas y casos prácticos.
Trabajo tutelado	Trabajos y/o resolución de cuestionarios relacionados con algún aspecto de la asignatura. Se realizará de manera individual o en grupo bajo la orientación del profesor.
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajo tutelado	Tutorías personalizadas centradas en la orientación para la realización de trabajos o resolución de dudas sobre los contidos de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Trabajo tutelado	Redacción de trabajos y/o resolución de problemas relacionados con Genómica y Proteómica.	20	A1 A2 A3 A4 A5	B10 B11 B12 B13 B15	C7 C14	D1 D2 D3
Estudio de casos	Consistirá en cuestionarios tipo test con preguntas relacionadas con casos prácticos en las que el alumno tendrá que aplicar los conocimientos adquiridos a través de las clases teóricas y prácticas de la asignatura para resolver las cuestiones. Los test se ejecutarán mediante el uso de la plataforma MOOVI, o bien de forma presencial.	20	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B4 B5	C1 C2 C3 C4 C5	D1 D2 D3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Consistirá en un examen con cuestiones en las que el alumno tendrá que aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en el bloque de GENÓMICA en la asignatura	30	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B4 B5	C1 C2 C3 C4 C5	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Consistirá en un examen con cuestiones en las que el alumno tendrá que aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en el bloque de PROTEÓMICA en la asignatura	30	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B4 B5	C1 C2 C3 C4 C5	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los estudiantes realizarán y entregarán antes de la fecha limite indicada dos informes correspondientes al trabajo tutelado supervisado relacionado con la parte práctica de la asignatura, uno sobre genómica y otro sobre proteómica, que supondrán cada uno de ellos el 10% de la nota final. La no presentación de los informes implicará una calificación de cero en esta actividad.

Los estudiantes realizarán una prueba (o pruebas) tipo test u oral, en la/s fecha/s y bajo la modalidad indicada (plataforma MOOVI y/o presencial), que consistirá en la resolución de casos o supuestos prácticos relacionados con la asignatura, cuya nota supondrá hasta el 20% de la nota final de la asignatura (hasta un 10% para el bloque de genómica, y hasta otro 10 % para el bloque de proteómica). No realizar alguna de estas pruebas supondrá obtener una calificación de cero en esta actividad.

Las dos pruebas finales de respuesta corta (examen final) se celebrarán en una única fecha según lo indicado en la página web del máster: http://masterbiotecnologiaavanzada.com

Por causas debidamente justificadas el alumnado podrá solicitar en tiempo y forma (siguiendo el procedimiento y plazos indicados desde la coordinación del máster) una evaluación global de la asignatura (en detrimento del modo empleado por defecto basado en evaluación continua). En este caso, se realizará un único examen global de toda la materia (teoría y prácticas) que podrá incluir preguntas de tipo test, respuesta corta y/o largas con un peso del 100% en la nota final de la asignatura.

Aspectos éticos:

Se perseguirá el plagio en los trabajos y el uso no justificado de programas de inteligencia artificial.

Copiar de otros estudiantes durante las pruebas de evaluación también puede ser motivo de reducción de la nota y de obtener un suspenso en la materia.

Fuentes 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 etica y juridica 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,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Bioinformática/V02M074V11111

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería celular y tisular/V02M074V11109
Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V11108
Técnicas de aplicación en biotecnología/V02M074V11114

Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia así como algunas diapositivas con material de clases magistrales y prácticas que se facilitarán al alumno se encuentran en inglés, es recomendable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Bioinformática				
Asignatura	Bioinformática			
Código	V02M074V11111			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	Canchaya Sanchez, Carlos Alberto			
Profesorado	Arenas Busto, Miguel Canchaya Sanchez, Carlos Alberto			
Correo-e	canchaya@uvigo.es			
Web	http://mba.gal			
Descripción general	IMPORTANTE: Las plataformas de guías docentes de las dos universidades aun siendo similares tienen ligeras diferencias. Ante cualquier discrepancia entre las guías se tendrá en cuenta la publicada en la página web del máster. La realización de experimentos en biología genera cada vez un mayor número de datos. La gestión y análisis de estos datos sería ya imposible sin la utilización de herramientas informáticas dentro de la disciplina de la bioinformática. En la bioinformática se mezclan conocimientos y técnicas de la informática y las matemáticas aplicadas a las ciencias de la vida, en especial la biología. Dentro de la bioinformática se estudia la codificación de datos y su almacenamiento en bases de datos, la disponibilidad y el acceso a bases de datos y la aplicación de distintos algoritmos de procesado de datos. En esta asignatura se verá la aplicación de la bioinformática a distintos ámbitos de la biología molecular desde el análisis de secuencias al estudio de la estructura de proteínas y ácidos nucleicos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C3	Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica
C7	Buscar, obtener e interpretar la información de las bases de datos biológicas: genómicas proteómicas, transcriptómicas y metabolómicas y utilizar las herramientas básicas de la bioinformática

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Utilizar las bases de datos biológicas para la obtención, análisis e interpretación de la información	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15 C7

Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15 C3

Contenidos	
Tema	
Introducción a la Bioinformática. Unix	Introducción a los Sistemas Operativos. Comandos básicos. Sistema de archivos. Gestión de archivos y directorios. Otros comandos.
Evolución molecular	Homología molecular: sustitución, inserción y deleción. Alineamiento múltiple. Modelos de sustitución nucleotídica y aminoacídica. Selección de modelos. Métodos filogenéticos. Reconstrucción de máxima verosimilitud. Error y confianza filogenética.
Análisis genómico	Búsquedas en bases de datos: BLAST. Proyectos genoma. Genómica Estructural. Secuenciación. Predicción génica. Anotación Funcional. Genómica Comparativa.
Biología estructural I	Visualización de macromoléculas biológicas. Predicción de características 1 D de proteínas: secuencias, dominios. Estructura tridimensional de proteínas. Predicción de estructura 3D de proteínas: modelado por homología y modelado mediante threading o diseño por homología remota. Métodos ab initio. Docking molecular: Predicción de interacciones proteína-sustrato y proteína-proteína. Evaluación de los métodos de predicción.
Biología Estructural II	Estructura de RNA. Predicción de estructuras de RNA. Bases de datos y servidores de programas de análisis de: secuencias, motivos estructurales y estructuras funcionales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	11	5.5	16.5
Prácticas con apoyo de las TIC	11	16.5	27.5
Foros de discusión	0	1	1
Seminario	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	3	3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	3	3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	3	3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	3	3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	3	3
Examen de preguntas objetivas	2	12	14

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Clases de presentación de contenidos, de ejercicios y de discusión. Se responderá a las preguntas particulares de cada alumno. Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesorado adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación.
Prácticas con apoyo de las TIC	Ejercicios en el ordenador. Se responderá a las preguntas particulares de cada alumno. Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesorado adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación.
Foros de discusión	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Seminario	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**

Lección magistral	Se responderá a las preguntas particulares de cada alumno/a mediante tutorías presenciales u online (mediante Teams). Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesorado adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación
Prácticas con apoyo de las TIC	Se responderá a las preguntas particulares de cada alumno/a mediante tutorías presenciales u online (mediante Teams) Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesorado adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación
Foros de discusión	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Seminario	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Pruebas	**Descripción**
Examen de preguntas objetivas	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se evaluará el resumen/informe razonado/memoria sobre los ejercicios prácticos en el ordenador realizados en la primera sesión. El resumen/informe/memoria se deberá entregar en los próximos 7 días siguientes a la clase.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se evaluará el resumen/informe razonado/memoria sobre los ejercicios prácticos en el ordenador realizados en la primera sesión. El resumen/informe/memoria se deberá entregar en los próximos 7 días siguientes a la clase.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se evaluará el resumen/informe razonado/memoria sobre los ejercicios prácticos en el ordenador realizados en la primera sesión. El resumen/informe/memoria se deberá entregar en los próximos 7 días siguientes a la clase.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7

Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se evaluará el resumen/informe razonado/memoria sobre los ejercicios prácticos en el ordenador realizados en la primera sesión. El resumen/informe/memoria se deberá entregar en los próximos 7 días siguientes a la clase.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se evaluará el resumen/informe razonado/memoria sobre los ejercicios prácticos en el ordenador realizados en la primera sesión. El resumen/informe/memoria se deberá entregar en los próximos 7 días siguientes a la clase.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7
Examen de preguntas objetivas	Se realizará una prueba tipo test para evaluar los conocimientos adquiridos durante la realización de las clases magistrales y las prácticas en ordenador	25	B1 B5 B13	C3 C7

Otros comentarios sobre la Evaluación

- Los estudiantes con matrícula a tiempo parcial deben de ponerse en contacto con los profesores para concretar fechas de entrega de los informes de prácticas.
- Para presentarse al examen de la segunda oportunidad será necesario haber entregado los 5 informes previamente.
- Tendrán prioridad para obtener MH aquellos alumnos que se evalúen en la primera oportunidad.
- Para los/las estudiantes que soliciten la CONVOCATORIA ADELANTADA DE DICIEMBRE, se aplicará la normativa vigente, según la cual rige la guía docente del curso en vigor.
- Implicaciones de PLAGIO en la calificación: Se aplicará la normativa vigente.
- Todas las actividades son dispensables. La evaluación será preferentemente continua, no obstante, el estudiante con dispensa académica o que cumpla la normativa de su universidad se podrá acoger a una prueba de evaluación global. La prueba de evaluación global consistirá en un examen escrito (25% de la calificación) y la entrega de cinco trabajos, uno por cada una de las sesiones prácticas en las que está dividida la materia, con un peso de 15% cada uno de ellos. Los trabajos se deben entregar en la fecha oficial del examen.

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Genómica y Proteómica/V02M074V11110
Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V11108
Técnicas de aplicación en biotecnología/V02M074V11114

Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Biotecnología industrial				
Asignatura	Biotecnología industrial			
Código	V02M074V11112			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano Gallego			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Ingeniería química Química inorgánica			
Coordinador/a	Pazos Currás, Marta María			
Profesorado	Longo González, María Asunción Moldes Moreira, Diego Pazos Currás, Marta María Rodríguez Arguelles, María Carmen Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles Sieiro Vázquez, Carmen			
Correo-e	mcurras@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Proporcionar una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Biotecnológica, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C8	Conocer las bases del diseño y funcionamiento de un biorreactor
C9	diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de una molécula, orgánulo o fracción celular
C10	Diseñar, planificar, evaluar y optimizar de sistemas de producción biotecnológicos
C11	Diseñar y gestionar proyectos de base biotecnológica
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Deducir los fundamentos del diseño y funcionamiento de un biorreactor utilizando balances materia y energía en régimen estacionario y no estacionario	A2 B1 B13 C8 D3
Diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de productos de interés biotecnológico	A2 B2 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 B14 B15 C9 D2 D3
Diseñar, planificar, optimizar y evaluar sistemas de producción biotecnológicos.	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C10 D2 D3
Analizar y diseñar procesos biotecnológicos y operaciones asociadas	A2 A4 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C11 D2 D3

Contenidos
Tema

MICROBIOLOGÍA	Introducción a la microbiología Bacterias Levaduras Hongos Extremófilos
BIOTRANSFORMACIONES	Tecnología microbiana Biotransformación a nivel industrial Caso práctico
BIOCATÁLISIS	Tecnología enzimática Biocatálisis en medios no convencionales Catálisis avanzada
BIORREACTORES	Biorreactores ideales Biorreactores reales de aplicación industrial Biorreactores reales de aplicación medioambiental
ESTERILIZACIÓN	Esterilización por calor Esterilización por filtración Esterilización por radiación
SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN PRODUCTO	Equipos. Disrupción celular, Separación de restos celulares: Filtración, Floculación, Sedimentación y Centrifugación. Separación primaria el concentración: Extracción y Adsorción Operaciones de purificación del producto: Precipitación, Cromatografía, Operaciones de membrana, Cristalización y Desecación
CASO ESTUDIO	Diseño de un bioproceso a nivel industrial

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	27	33	60
Salidas de estudio	4	4.5	8.5
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Estudio de casos	10	20	30
Examen de preguntas objetivas	2	13.5	15.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	12	12
Trabajo	0	20	20

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante
Salidas de estudio	Realización de visitas de formación en empresas, institucione del sector. A presencia del/la docente es necesaria durante la ejecución de la actividad
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentais relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipación especializada (laboratorios científico-técnicos, de idiomas, etc).
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre el CASO PRÁCTICO. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Prácticas de laboratorio	Se evaluará la asistencia a prácticas y vistas a empresas y el aprovechamiento mediante informes/memoria de prácticas	20	A2 A4	B2 B5 B6 B9 B13 B14 B15		D3
Estudio de casos	Se realizará una memoria y la defensa del trabajo. Ambos items serán evaluados	40	A2 A4	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B13 B14 B15	C9 C10 C11	D2 D3
Examen de preguntas objetivas	Prueba de respuesta corta en la que se evaluará los conocimientos adquiridos en las lecciones magistrales	40	A2		C8	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Al igual que el resto de las materias del Máster, la evaluación se realizará de manera continua durante las semanas asignadas a la docencia presencial.

EVALUACIÓN CONTINUA Todos los alumnos serán evaluados de manera continua mediante el desarrollo del ESTUDIO DE CASOS y prácticas.

Fuentes 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

Recomendaciones

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés a nivel de compresión de textos, ya que parte de las fuentes de información que consultarán están publicadas en esta lengua.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Procesos y productos biotecnológicos				
Asignatura	Procesos y productos biotecnológicos			
Código	V02M074V11113			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Longo González, María Asunción			
Profesorado	Álvarez Álvarez, María Salomé Deive Herva, Francisco Javier Longo González, María Asunción Rosales Villanueva, Emilio			
Correo-e	mlongo@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Conceptos básicos de análisis y diseño de procesos biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos de integración y buenas prácticas. Introducción a la optimización, modelado y simulación de procesos biotecnológicos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
C9	diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de una molécula, orgánulo o fracción celular
C10	Diseñar, planificar, evaluar y optimizar de sistemas de producción biotecnológicos
C11	Diseñar y gestionar proyectos de base biotecnológica
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Saber diseñar, planificar, optimizar y evaluar sistemas de producción biotecnológicos	C10
Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de productos de interés biotecnológico	C9
Analizar y diseñar procesos biotecnológicos y operaciones asociadas.	C11
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	A5 D1 D3
Comprender y practicar la dinámica de trabajo en equipo y desarrollo de habilidades directivas y organizativas	D2
Elaborar protocolos de actuación técnicos de interés biotecnológico	C10 C11
Planificar y diseñar estrategias en las empresas de Biotecnología dentro del contexto de sostenibilidad	C10 D3
Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje apropiado para el público no especialista y defenderlo ante expertos en la temática.	A4

Contenidos	
Tema	
1. Análisis de procesos biotecnológicos	Interpretación y elaboración de diagramas de flujo
2. Diseño de procesos biotecnológicos: conceptos generales	Diseño conceptual de procesos, fundamentos de diseño jerarquizado

3. Integración de procesos	Acondicionamiento de materias primas, reacción, separación, purificación. Integración energética
4. Buenas prácticas de manufactura (GMP)	Estándares de calidad en procesos biotecnológicos
5. Modelado, simulación y optimización de procesos biotecnológicos	Descripción de fenómenos de transporte y biotransformación. Introducción a la simulación dinámica. Modelado y simulación de bioprocesos en sistemas homogéneos y en sistemas con distribución espacial.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	10	20	30
Estudio de casos	4.5	9.5	14
Prácticas con apoyo de las TIC	8	16	24
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	5	5
Autoevaluación	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de conocimientos a situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio, que se realizan en aulas de informática

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se atenderán las cuestiones planteadas por el alumnado, principalmente durante las sesiones presenciales.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se asesorará al alumno, si es necesario, para la realización de prácticas de ordenador, principalmente durante las sesiones presenciales.
Estudio de casos	Se asesorará al alumno, si es necesario, para el análisis de casos prácticos, principalmente durante las sesiones presenciales.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Examen final de preguntas objetivas, sobre los contenidos teóricos y prácticos de la materia.	40		C9 C10 C11	
Estudio de casos	Seguimiento del trabajo del alumno	20	A4 A5		D1 D2 D3
Prácticas con apoyo de las TIC	Informes/memorias de prácticas	30	A4 A5	C10 C11	D1 D2 D3
Autoevaluación	Cuestionario tipo test a través de la plataforma docente.	10		C9 C10 C11	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Al igual que el resto de las materias del Máster, la evaluación se realizará de manera continua durante las semanas asignadas a la docencia presencial.

Las prueba final se celebrará en las fechas previstas en el calendario académico del máster.

Fuentes 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

Recomendaciones

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimientos de inglés a nivel de comprensión de textos, ya que la mayor parte de las fuentes de información que consultarán están publicadas en esa lengua

DATOS IDENTIFICATIVOS

Técnicas de aplicación en biotecnología

Asignatura	Técnicas de aplicación en biotecnología			
Código	V02M074V11114			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Gago Martínez, Ana			
Profesorado	Gago Martínez, Ana Leao Martins, Jose Manuel			
Correo-e	anagago@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Dentro del Máster en Biotecnología Avanzada, esta asignatura, pretende enseñar al alumno una serie de conceptos para comprender ciertas metodologías y técnicas que se emplean dentro del campo de la Biotecnología, con el fin de aplicarlas tanto a la investigación básica como a la aplicada. El temario de esta asignatura, abarca técnicas tan diversas como las relacionadas con la resolución estructural de biomoléculas, espectromotretía de masas, técnicas de nanobiotecnología, de teledetección y análisis de imágenes. Técnicas todas ellas en continuo crecimiento y expansión, lo que obliga, tanto a profesores como alumnos, a mantenerse al día consultando fuentes bibliográficas y artículos de investigación actualizados en lengua inglesa.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
C3	Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica
C6	Aplicar en biotecnología técnicas convencionales, instrumentales así como tecnologías como la nanotecnología y teledetección
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico.	A1 A2 A3 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 C3 C6 D1 D3
Aplicar en biotecnología las técnicas convencionales de análisis así como las técnicas de nanotecnología y teledetección	A1 A2 A3 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 C6 D1 D3

Contenidos	
Tema	
CRISTALIZACIÓN DE PROTEÍNAS Y ÁCIDOS NUCLEICOS (AN) E INTRODUCCIÓN A LA DIFRACCIÓN DE RAYOS X	Teoría de la cristalización. Técnicas básicas de cristalización de proteínas y ácidos nucleicos. Optimización de la cristalización. Difractómetros y sincrotrón.
DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL MEDIANTE CRISTALOGRAFÍA DE RAYOS X	Conceptos básicos. Cristales y simetría. Difracción de rayos X. El problema de la fase. Métodos de resolución estructural. Trazado de la cadena polipeptídica y refinamiento. El modelo final. Validación del modelo estructural. Modos de representación estructural. Complementariedad de las técnicas estructurales.
LA MICROSCOPÍA ELECTRÓNICA APLICADA A LA DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL DE MACROMOLÉCULAS BIOLÓGICAS	Fundamentos de la microscopía electrónica. Preparación de las muestras: tinción negativa, criomicroscopía electrónica. Determinación estructural de especímenes biológicos.
RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR: ESTRUCTURA DE AN Y PROTEÍNAS. ASPECTOS DINÁMICOS DE PROTEÍNAS	Introducción a la RMN: El fenómeno físico de RMN, condiciones para la RMN. Núcleos más estudiados: 1H, 13C, 15N. Magnetización macroscópica: principios básicos. Espectroscopia de pulsos: descripción básica de un experimento de pulsos. Instrumentación en RMN. La FID. El desplazamiento químico. Constantes de apantallamiento: contribuciones diamagnéticas, paramagnéticas y no locales. Desplazamiento químico de protón. Origen de los diferentes desplazamientos químicos. Desplazamiento de carbono-13 y nitrógeno-15. Acoplamiento espín-espín. Constantes de acoplamiento. La regla N+1. Espectros de primer orden. Procesos de relajación. Efecto nuclear Overhauser. RMN Multidimensional: Principios Básicos. Tipos de experimentos. Experimentos homonucleares COSY, TOCSY, NOESY y ROESY. Experimentos HMQC, HSQC-Editado, HMBC. Experimento TROSY. Experimentos de eliminación de disolvente. Experimentos 3D de triple resonancia: HNCA, HN(CO)CA, CBC(CO)NH, CBCANH y NHCACB.

ESPECTROMETRÍA DE MASAS	Introducción, fundamentos y características de los espectros de masas. Componentes Instrumentales. Modos de ionización en espectrometría de masas (ESI, MALDI; etc.). Tipos de analizadores. Espectrometría de masas en tándem. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas. Acoplamientos con las técnicas cromatográficas (cromatografía de gases espectrometría de masas; cromatografía de líquido espectrometría de masas). Aplicaciones de la espectrometría de masas en biotecnología.
TÉCNICAS BIOFÍSICAS DE CARACTERIZACIÓN DE PROTEÍNAS	Calorimetría, SAXS, ultracentrifugación, FTIR y dicroismo circular.
TÉCNICAS DE NANOBIOTECNOLOGÍA: APLICACIONES INDUSTRIALES, AL MEDIO AMBIENTE Y MEDICINA	Introducción. Conceptos básicos sobre la nanobiotecnología. Aplicaciones en el campo de la industria, el medio ambiente y la medicina
TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN: APLICACIÓN AL MEDIO AMBIENTE Y AGRICULTURA	Introducción. Técnicas de instrumentación en el ámbito de la hidrología y el medio ambiente. Técnicas de medición óptica: solidos en suspensión, materia orgánica,...Sistemas de control y monitorización utilizando autómatas programables. Ejemplo de aplicación en un reactor biológico. Sistemas de monitorización remota.
TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE IMAGEN EN BIOMEDICINA	Conceptos relacionados con la captación y tratamiento de imágenes biomédicas. Métodos de análisis de imagen aplicados habitualmente: filtrado, procesado morfológico, segmentación,etc.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	60	90
Eventos científicos	1	5	6
Prácticas de laboratorio	8	12	20
Salidas de estudio	8	12	20
Examen de preguntas objetivas	2	12	14

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. Alguna parte del temario podrá ser desarrollado empleando la metodología de "aula invertida" utilizando la clase para debatir y resolver dudas sobre un tema previamente preparado por los estudiantes
Eventos científicos	Actividades realizadas por el alumnado que implican la asistencia y/o participación en eventos científicos y/o divulgativos (congresos, jornadas, simposios, cursos, seminarios, conferencias, exposiciones, etc.) con el objetivo de profundizar en el conocimiento de temas de estudio relacionados con la materia. Estas actividades proporcionan al alumnado conocimientos y experiencias actuales que incorporan las últimas novedades referentes a un determinado ámbito de estudio. En este caso se celebrarán unas conferencias por el profesor de la Universidad de Porto Luis Manuel Ferreira de Melo sobre las ténicas de nanobiotecnología.
Prácticas de laboratorio	Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones.
Salidas de estudio	Actividades desarrolladas en centros de investigación específicos dotados del instrumental necesario para la elaboración de una serie de trabajos prácticos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	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). 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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Se valorará la asistencia, participación activa e implicación durante las clases magistrales	10	A1 A2 A3		C3 C6	D3
Eventos científicos	Se valorará la participación activa, la entrega y presentación de un trabajo sobre nanotecnología	20		B1 B7 B8 B11		D3
Prácticas de laboratorio	Se valorará la memoria de prácticas	15	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11	C6	
Salidas de estudio	Se valorará el informe final resumen de las actividades realizadas durante la visita a los centros tecnológicos.	15	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11	C6	D1 D3
Examen de preguntas objetivas	Examen final en el que se valorará la conjunción de todos los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso, incluyendo las salidas y prácticas de laboratorio. Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, etc. La prueba objetiva puede combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de respuesta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar y/o de asociación. también se pode construir con un solo tipo de alguna de estas preguntas.	40	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B5 B6 B7 B10 B11	C3 C6	D1 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

PRIMERA OPORTUNIDAD: Para superar la materia será preciso obtener por lo menos la mitad de la puntuación posible en cada uno de los apartados evaluables.Tendrán prioridad para optar a la Matrícula de Honor aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad.

La evaluación será preferentemente continua, no obstante, el estudiante podrá acogerse a una prueba de evaluación global que implicará la superación de una prueba con cuestiones relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos de la materia.

En el caso de alumnado con dedicación a tiempo parcial y dispensa de exención de asistencia, se podrán adoptar medidas adicionales para que pueda superar la materia.

Todos los aspectos relacionados con "dispensa académica", "dedicación al estudio", "permanencia" y "fraude académica" se regirá de acuerdo con la normativa académica vigente de ambas universidades.

SEGUNDA OPORTUNIDAD: Para la evaluación de la segunda oportunidad, se aplicarán los mismos criterios que en la de enero. La

calificación de las actividades superadas en enero, se guardarán para la segunda oportunidad. El alumnado deberá entregar los trabajos no realizados y superar la prueba objetiva.
OPORTUNIDAD ADELANTADA: Para los/las estudiantes que soliciten la CONVOCATORIA ADELANTADA DE DICIEMBRE, se aplicará la normativa vigente, según la cual rige la guía docente del curso en vigor.
DISPENSA ACADÉMICA: Todas las actividades son susceptibles de dispensa académica. Aquellos alumnos con reconocimiento de dispensa académica, para aprobar la materia tendrán que superar una prueba global con cuestiones

relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos de la materia

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Análisis de alimentos, seguridad alimentaria y trazabilidad/V02M074V11222

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biotecnología industrial/V02M074V11112
Genómica y Proteómica/V02M074V11110
Herramientas biotecnológicas para análisis forense/V02M074V11235

Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Gestión, innovación y emprendimiento en Bioempresas				
Asignatura	Gestión, innovación y emprendimiento en Bioempresas			
Código	V02M074V11218			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo			
Coordinador/a	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Profesorado	Gallego Veigas, Pedro Pablo López Lozano, María Ángeles			
Correo-e	pgallego@uvigo.es			
Web	http://https://masterbiotecnologiaavanzada.com/			
Descripción general	En esta materia se pretende que el alumnado adquiera competencias en saber gestionar, innovar y emprender de forma autónomoa, con garantías de calidad, éticas y de plena legalidad en un laboratorio biotecnológico. Ello implica: capacidad de organización y planificación de los RRHH; capacidad de comunicación oral y escrita; capacidad de trabajar en un entorno respetuoso con el medio ambiente; capacidad de liderazgo y coordinación. Participan en la docencia profesionales propios con acreditada experiencia en gestión empresarial, emprendimiento (creación de Spin-off y EBTs) y autoempleo como la Dra. Mercedes Teijeiro y de expertos en Investigación (generación de conocimiento), Desarrollo (transferencia del conocimiento) e innovación (emprendimiento) en biotecnología como el Prof. Dr. Pedro Pablo Gallego (UVIGO) y con profesionales externos como la Directora de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI-UVIGO), Doña Ángeles López Lozano (dirotri@uvigo.es). Todo ello les acredita como expertos en gestión, innovación y emprendimiento.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos

C14	Tener una visión integrada de los procesos de I+D+i desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de este conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos
C15	Diseñar una investigación prospectiva de mercado para un producto biotecnológico
C16	Analizar los aspectos financieros del mercado biotecnológico
C17	Buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre patentes y elaborar la memoria de solicitud de una patente de un proceso biotecnológico
C38	Generar y desarrollar ideas, convirtiéndolas en algo novedoso para lograr soluciones concretas que transformen la vida y su entorno, y que se materialice en la puesta en marcha de una empresa
C39	Innovar constantemente, evaluando beneficios y riesgos y aportando nuevas ideas y formas de hacer las cosas
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Identificar las diferentes fases del proceso de creación de nuevos productos biológicos de interés comercial y biotecnológico	A1 A2 A5 B1 B4 C14 C16 C17 C38 C39 D1
Utilizar las herramientas básicas necesarias para generar nuevas ideas de negocio basándose en el conocimiento de los trámites, ayudas e incentivos para la puesta en marcha de un nuevo producto biotecnológico	A1 A5 B3 B5 B12 B13 C15 C16 C17 C38 C39
Diseñar el modelo de negocio de una empresa y analizar su potencial dentro del sector biotecnológico a escala nacional e internacional	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8 B9 B10 B12 B13 C14 C15 C16 C17
Reconocer los procesos asociados a la transferencia de investigación, el desarrollo y la innovación	A1 B11 B12 C14 C15 C17

Asumir el valor de la cultura emprendedora y su repercusión en la sociedad	A1 A2 B5 C14 C39 D1 D3
Desarrollar estrategias básicas para el autoempleo y el emprendimiento basados en la innovación	A2 B4 B5 B7 B8 B11 B12 B13 B14 B15 C14 C16 C17 C38 C39 D1 D3

Contenidos	
Tema	
Introducción al emprendimiento en biotecnología (empresas del sector biosanitario y biotecnológico)	Importancia del emprendimiento biotecnológico en los avances sociales y económicos de una sociedad. Situación en la Unión Europea y en España. Tipos de emprendimiento según su propósito y su nivel de innovación.
Fases de emprendimiento en biotecnología	Ciclo de vida de una empresa biotecnológica. Etapas de emprendimiento biotecnológico.
Innovación y autoempleo: conceptos básicos	Gestión del conocimiento. Innovación: financiación. Legislación sobre innovación y emprendiduría.
Sistemas de Innovación	Principales actores y estructuras de apoyo a la innovación. Marcos financieros de la I+D+i (autonómico, estatal y UE). Protección de las innovaciones.
Definir el modelo de negocio de una empresa biotecnológica.	Componentes de un modelo de negocio y ejemplos. Estructura y desarrollo de un plan de negocio: Modelo Canvas. Presentar una idea de negocio: como preparar un buen pitch
La gestión de los RRHH en la empresa	Gestión de recursos humanos Liderazgo y equipos de trabajo eficientes Comunicación eficaz Resolución de conflictos

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	10	10	20
Aprendizaje basado en proyectos	16	1	17
Presentación	2	36	38
Proyecto	0	23.5	23.5
Presentación	3	10	13
Autoevaluación	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objecto de estudio, bases teóricas y directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudante.
Aprendizaje basado en proyectos	Conferencias, charlas, exposiciones, mesas redondas, debates... realizados por estudiantes egresados y/o ponentes de prestigio, que permiten profundizar o complementar los contenidos de la materia en innovación, emprenduría y autoempleo.

Presentación	Exposición por parte del alumnado ante los docentes del modelo de negocio mediante la herramienta PITCH. Se llevara a cabo en grupo.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Aprendizaje basado en proyectos	Tutorías presenciales y on line para el seguimiento del modelo de negocio: CANVAS
Pruebas	**Descripción**
Proyecto	Tutorías que permiten seguir la cooperación y el trabajo en equipo. Permiten entrenar, entre otras, las capacidades de aprendizaje en cooperación, de liderazgo, de organización, de comunicación y de fortalecimiento de las relaciones personales.
Presentación	Tutorías presenciales y on line para preparar la exposición (Pitch) de los resultados del modelo de negocio. Se llevará a cabo en grupo, pero se valorará la contribución de cada uno individualmente

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Proyecto	Prueba que consiste en la entrega de la memoria del proyecto de empresa empleando el CANVAS como herramienta. Se emplea una rúbrica para valorar los contenidos de la misma, que está disponible para los estudiantes desde el inicio de la materia.	40	
Presentación	Prueba que consiste en la presentación del proyecto de empresa empleando el PICHT (del CANVAS) como herramienta. 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	40	
Autoevaluación	Prueba que incluye la autoevaluación del trabajo en equipo, que sirve para ponderar el trabajo realizado por cada miembro. 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.	20	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Como norma general la evaluación será continua, excepcionalmente el estudiante podrá pedir una única evaluación global.
La entrega de una memoria y la posterior presentación y defensa del modelo de negocio es de obligado cumplimiento.
Para superar la materia será imprescindible obtener al menos un 4 sobre 10 tanto en la memoria como en la presentación.
Por ello, es obligatorio que se entregue tanto en la primera como en la segunda oportunidad una memoria y se haga una presentación del modelo de negocio.
Los estudiantes que no superen la materia pero hayan obtenido más de un 5 en la memoria o en la presentación, se les mantendrá la calificación en la segunda oportunidad. Sin embargo, deberán entregar una nueva memoria o presentación (dependiendo de cuál no se haya superado) en la segunda oportunidad.
En el caso excepcional de solicitar una única evaluación global, el estudiante deberá hacerlo en los plazos que indique el Decanato de la Facultad de Biología a la que está adscrita el máster.
Aquellos estudiantes que opte por dicha prueba global única deberán entregar una memoria de un modelo de negocio y realizar la presentación, ambas de forma individual.
Las fechas y horas de evaluación se publican en el calendario académico en la página web del máster: https://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2021&month=7&day=5&view=month.
Las matrículas de honor se concederán a aquellos estudiantes que superando un 9, alcancen la máxima cualificación en la primera oportunidad en cada una de las universidades.

Fuentes 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

Asignaturas que continúan el temario

Aspectos legales y éticos en biotecnología/V02M074V11220
Auditoría de empresas biotecnológicas/V02M074V11219

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Biotecnología industrial/V02M074V11112
Procesos y productos biotecnológicos/V02M074V11113

Otros comentarios

Los coordinadores de este curso son:

UDC: Profesora Mercedes Teijeiro
UVIGO: Profesor Pedro P Gallego.

DATOS IDENTIFICATIVOS

Auditoría de empresas biotecnológicas

Asignatura	Auditoría de empresas biotecnológicas			
Código	V02M074V11219			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Biología vegetal y ciencias del suelo			
Coordinador/a	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Profesorado	Gallego Veigas, Pedro Pablo Iglesias Blanco, Raúl			
Correo-e	pgallego@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	La asignatura se encuadra dentro del módulo 2: Gestión, Control y Auditoría de Bioempresas y junto a las otras dos asignaturas que constituyen el módulo permite al alumno conocer y disponer de las herramientas necesarias para trabajar dentro o en la implantación de un sistema de gestión de calidad. Dota al alumno de los recursos necesarios para desarrollar las capacidades que le permitan planificar y desarrollar las estrategias requeridas para la correcta gestión del sistema de gestión de calidad en empresas biotecnológicas; le enseña a utilizar las herramientas básicas necesarias para la implementación de un sistema de calidad y seguridad en laboratorios y empresas de acuerdo a las normativas vigentes y le introduce en los aspectos legales que regulan profesión de Biotecnólogo.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C11	Diseñar y gestionar proyectos de base biotecnológica
C12	Gestionar los sistemas de control de calidad vigentes
C19	Conocer todos los aspectos legales en el ámbito de la Biotecnología
C20	Implementar sistemas de calidad y seguridad en laboratorios y empresas de acuerdo con las normativas vigentes

C38	Generar y desarrollar ideas, convirtiéndolas en algo novedoso para lograr soluciones concretas que transformen la vida y su entorno, y que se materialice en la puesta en marcha de una empresa
C39	Innovar constantemente, evaluando beneficios y riesgos y aportando nuevas ideas y formas de hacer las cosas
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Saber implantar os sistemas de calidade e seguridade en laboratorios e empresas de acordo coas normativas vixentes.	B1 C20
Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	B2 D1 D3
Capacidad de gestión de la información.	B3
Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	B4 D1 D3
Capacidad de identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	B5
Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	B6
Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología.	B7 D1 D3
Capacidad de comunicación eficazmente con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	B8
Conocer y saber aplicar los sistemas de gestión de calidad vigentes.	A4 A5 B9 B11 B15 C20
Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desenvolvimiento tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.	A1 B10 B12 C38 C39 D3
Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	A3 B11
Adaptación a nuevas situaciones legales, o novedades tecnológicas así como a excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia.	A1 A2 B12 C19 C20
Aprendizaje autónomo.	B13
Liderazgo y capacidad de coordinación.	B14
Sensibilización de cara a la calidad, con el medioambiente, el consumo responsable de los recursos, así como con la recuperación y tratamiento de residuos.	B2 B15 D3
Coñecer e saber aplicar os sistemas de control de calidade vixente.	B15 C12 C20
Coñecer todos os aspectos legais no ámbito da Biotecnoloxía.	B7 B11 B12 C19
Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de cuasas y su tipología)	B1 C11 C20

Contenidos
Tema

Tema 1: Calidad y empresa	1.1 Concepto de calidad. 1.2 Evolución concepto de calidad. 1.3 Estrategias de calidad. 1.4 Herramientas básicas de la calidad. 1.5 Principios de la calidad total.
Tema 2: Sistemas de Gestión de Calidad.	3.1 Definición de sistemas de gestión de calidad. 3.2 Modelos de gestión de calidad 3.3 Norma UNE-EN ISO 9001
Tema 3: Auditorias de Calidad.	4.1 Definición y objetivos de las auditorias. 4.2 Tipos de auditorias. 4.3 Norma ISO 19011 4.4 Sistemática de las auditorias.
Tema 4: La acreditación de laboratorios: norma UNE-EN ISO 17025	5.1 Antecedentes. 5.2 Objetivos de la norma UNE-EN ISO 17025. 5.3 Relación de la norma UNE-EN ISO 17025 con la norma UNE-EN ISO 9001. 5.4 Estructura de la norma.
Tema 5: Aseguramiento y control de calidad.	6.1 GMP: Buenas prrácticas en fabricación. 6.2 GLP: Buenas prácticas en laboratorios. 6.3 Sistema HACCP
Tema 6: Bioseguridad.	7.1 Definición. 7.2 Principios generales de la bioseguridad. 7.3 Niveles de contención. 7.4 Agentes biológicos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Simulación	3	9	12
Lección magistral	24	36	60
Estudio de casos	7.5	12	19.5
Trabajo tutelado	9	0	9
Examen de preguntas objetivas	3	9	12

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Simulación	Simulación de una auditoría (presencial/online)
Lección magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introdución de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Estudio de casos	Descrición de una situación específica que suscita un problema. El alumno debe ser capaz de analizar una serie de hechos, referentes a un campo particular del conocimiento, para llegar a una decisión razonada a través de un proceso de discusión en pequeños grupos de trabajo
Trabajo 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

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	En el estudio de casos el alumno contará con atención personalizada con el fin de contextualizar la información manejada por el alumno en cada momento.
Simulación	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.

Trabajo 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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Simulación	El alumno se enfrenta a un caso práctico (con más de 10 desviaciones), dispondrá de la documentación necesaria para su evaluación y tiempo suficiente para su estudio. Se realiza trabajando en grupo, poniendo los hallazgos en común y elevando una única propuesta de desviaciones/no conformidades. Todos los alumnos tendrán la misma calificación.	30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C12 C19 C20	D1 D3
Estudio de casos	El alumno debe ser capaz de analizar una serie de supuestos, para llegar a una decisión razonada a través de un proceso de discusión. Entrega y/o exposición de trabajos propuestos. Los trabajos documentales que se realicen en esta materia no será necesario entregarlos impresos. Se entregarán en formato virtual o soporte informático a través de Moodle o en archivo adjunto al correo designado al efecto por el profesor/a. El porcentaje de calificación se repartirá equitativamente entre los profesores que hagan uso de este recurso.	30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C11 C19 C20 C38 C39	D1 D3
Examen de preguntas objetivas	Examen tipo test con preguntas elaboradas por el profesorado que imparte la asignatura	40			C11 C12 C19 C20 C38 C39	

Otros comentarios sobre la Evaluación

En 1ª oportunidad, para superar la asignatura, no podrá tenerse una nota inferior a 3,0 en alguna de las actividades enmarcadas en la evaluación global (Simulación, estudio de casos y prueba mixta).
El alumno podrá optar por una evaluación continua que supondrá realizar la simulación y el estudio de casos junto a una pequeña prueba escrita, tipo test, a realizar el último día de docencia que corresponda a la finalización de cada una de las partes de la asignatura asignada a cada docente, con el objetivo de comprobar la asimilación de los temas presentados. Si se opta por la evaluación continua, la prueba escrita tipo test consistirá en tres partes, cada una de ellas aportará un 13,33% (total: 39,99%) a la nota final.

En 2ª oportunidad, la evaluación comprenderá una prueba mixta y una práctica que englobará ejercicios relacionados con el estudio de casos y la simulación. El alumno podrá optar por realizar aquella/s parte/s que tenga con nota inferior a 3,0; la nueva nota será el resultado del cálculo realizado con las nuevas notas obtenidas.

La evaluación será preferentemente continua, no obstante, el estudiante se podrá acoger a una prueba de evaluación global. La prueba de evaluación global consistirá en una prueba mixta y una práctica que englobará ejercicios relacionados con el estudio de casos y la simulación.

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. 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.

Las fechas oficiales de exámenes pueden consultarse en la página web: https://masterbiotecnologiaavanzada.com/

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación implicará directamente la calificación de suspenso (nota numérica 0) en la convocatoria correspondiente del curso académico, tanto si la comisión de la falta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para esto, se procederá a modificar su cualificación en el acta de primera oportunidad, si fuese necesario.

Fuentes 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

Jonquiéres, Michel, **Manual de auditoria de los sitemas 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

ASQ Food, Drug y Cosmetic Division, **HACCP. Manual del auditor de calidad.**, Acribia, 2003

Garcés, J; Mariné, A. y Codony R., **Garantía de calidad en los laboratorios analíticos**, Síntesis, 2002

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aspectos legales y éticos en biotecnología/V02M074V11220
Gestión, innovación y emprendimiento en Bioempresas/V02M074V11218

Otros comentarios

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

Se debe tener en cuenta la importancia de los principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales.

Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible la entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático. Se realizará a través de Moodle (UDC) y MooVI (UVIGO), en formato digital sin necesidad de imprimirlos.

En caso de ser necesario realizarlos en papel:
- No se emplearán plásticos.
- Se realizarán impresiones a doble cara.
- Se empleará papel reciclado.
- Se evitará la impresión de borradores.

Según se recoge en las distintas normativas de aplicación para la docencia universitaria se debe incorporar la perspectiva de género en la materia:
 Se usará lenguaje no sexista, se utilizará bibliografía de autores de ambos sexos, se propiciará la intervención en clase de alumnos e alumnas
 Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas, y se influirá en el entorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad.
 Se deberán detectar situaciones de discriminación por razón de género y se propondrán acciones y medidas para corregirlas.
Se facilitará la plena integración del alumnado que por razones físicas, sensoriales, psíquicas o socioculturales, experimenten dificultades a un acceso apropiado, igualitario y provechoso a la vida universitaria.

DATOS IDENTIFICATIVOS

Aspectos legales y éticos en biotecnología

Asignatura	Aspectos legales y éticos en biotecnología			
Código	V02M074V11220			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Biología vegetal y ciencias del suelo			
Coordinador/a	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Profesorado	Gallego Veigas, Pedro Pablo Iglesias Blanco, Raúl			
Correo-e	pgallego@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			

Descripción general	En los últimos treinta años se ha producido el desbordamiento del derecho por la tecnología implícita a la tercera revolución industrial que tiene dos grandes frentes: el que tiene que ver con la biotecnología y el de las tecnologías informáticas. Aquí nos ocuparemos de las consecuencias derivadas del primero de esos frentes, la biotecnología en sus múltiples aspectos. Las numerosas novedades tecnocientíficas de la industria biológica, en expansión, hacen crecientemente más difícil la previsión jurídica de expectativas. Se trata de una industria que desde el principio ha nacido rodeada de dos graves series de problemas de distinta naturaleza. Unos son problemas de tipo moral o axiológico, acerca de lo que es aceptable realizar, pero que es en cualquier caso efectivamente posible. Otros se refieren a la potencia de estas tecnologías biológicas, que pueden causar daños de dimensiones macroscópicas a través de interacciones diversas, por ejemplo la forma como se van aceptando prácticas eugenésicas, ahora no impuestas por el estado sino por la demanda privada. La ingeniería genética aplicada a vegetales y animales, a microbios y bacterias o al propio ser humano, genera expectativas positivas pero, también, temores y problemas que hacen imperiosa la llamada a la responsabilidad exigible. Además, las nuevas intervenciones biogenéticas alteran la mayoría de los valores morales sostenidos hasta tiempos recientes, transformando el universo moral no ya sólo en convencional, sino afectado también por las presiones de las corporaciones profesionales y por el mercado. En la actualidad se sabe que, mediante la ingeniería genética se podrán eliminar ciertas enfermedades hereditarias o congénitas de los seres humanos, pero también que se podrá elegir el color de los ojos de la descendencia, el sexo u otras características somáticas. Además, esa □libertad de elegir□ puede estar configurada, a la vez, por decirlo brutalmente, mediante técnicas de marketing de la industria genética. Los avances de la ciencia médica permiten una importante prolongación de las expectativas vitales a costa de crear una auténtica administración de los cuerpos. El derecho de la administración de los cuerpos, que abarca desde cuestiones como la deontología médica y paramédica hasta las normativas sobre la clonación, la concesión de patentes sobre la materia viva, la nueva eugenesia, etc., ha dado lugar a una nueva rama de la ciencia jurídica en expansión, conocida como bioderecho y que recibe también el nombre de bionomía jurídica. En todo caso, respecto a estos nuevos problemas, se puede afirmar que los viejos esquemas privatísticos de la responsabilidad quedan crecientemente desbordados ante la potencia tecnológica y los efectos distantes previsibles de esta nueva rama industrial. La ingente masa de novedades surgidas al hilo de las aplicaciones biotecnológicas hace difícil pronosticar qué cambios son □estructurales□ (con vocación de permanencia) y cuáles son de mera □coyuntura□ (y han de verse como pasajeros). En el ámbito jurídico la gran novedad la impone la desregulación. Sin emabrgo, no está claro que, más allá de la onda expansiva inicial de esta tercera revolución industrial, el impulso desregulador mantenga su fuerza, como evidencia ya la abundante legislación al respecto. Otro importante impulso tercioindustrial, el privatizador, parece haber encontrado límites en el ámbito del asistencialismo y ciertas sugerencias ultra-desreguladoras parecen excesivamente extremas para arraigar en la UE. En la UE numerosos acontecimientos recientes se están resolviendo a través de la regulación, como ha sido el incremento del control administrativo. El individualismo jurídico difícilmente se puede sostener en el ámbito estricto de la responsabilidad privada, dada la magnitud 2/6 de los daños eventuales de la técno-industria y su causación a gran distancia espacial y temporal. Por otra parte, es preciso reconocer que la desregulación jurídica y la deslocalización de las relaciones productivas tampoco implican necesariamente el crecimiento del ámbito de la anomia, de lo excluido de la normativa jurídica. Hay que destacar, ante todo, que florece efectivamente, en numerosos ámbitos desregularizados, una normativa privada explícitamente extrajurisdiccional, que no se puede considerar extrajurídica por mucho que la discusión teorética acerca de su carácter permanezca abierta. Las nuevas tecnologías exigen, como nunca antes en la historia, análisis concretos y perspectivas jurídicas de principio a tenor de principios y valores éticos fundamentales. Jamás se había producido un desbordamiento tecnológico tan acusado como el actual respecto de las prácticas humanas de unas pocas generaciones de seres humanos. La regimentación jurídica de las operaciones lucrativas realizadas con el objeto de los productos informáticos o por medio de ellos, la bionomía jurídica y la ecologización del derecho son los tres grandes desafíos pendientes para el futuro. Desafíos que, sin embargo, se pueden perder: hasta ahora la industria informática está eludiendo la regulación jurídica y, aunque en medida mucho menor, lo mismo ocurre con las industrias biológicas y médicas.

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible

B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C17	Buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre patentes y elaborar la memoria de solicitud de una patente de un proceso biotecnológico
C18	Conocer y aplicar los aspectos éticos y legales que afectan a las diferentes disciplinas relacionadas con la Biotecnología
C19	Conocer todos los aspectos legales en el ámbito de la Biotecnología
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer los aspectos éticos y legales que regulan la Biotecnología, con objeto de poder desarrollar la profesión de Biotecnólogo consecuentemente con los mismos	B7 C18 C19
Aplicar los principios comunitarios, constitucionales, legales y éticos relacionados con la biotecnología, a partir del dominio de su especificidad, objeto y fuentes de regulación jurídica	B7 B11 B12 C18 C19
Utilizar criterios independientes para sustentar la toma de decisiones de carácter ético relacionadas con la práctica de la biotecnología.	B1 B7 B10 B11 B12 C18 C19 D1
Desarrollar la inquietud sobre el papel del biotecnólogo en un mundo globalizado.	B7 B10 B11 B12 B15 C18 C19
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	B1 B7 C17 C18 C19 D1

Contenidos

Tema	
Tema 1. Ciencia y tecnología como objeto de la ética y del derecho	1. ¿Por qué la ciencia ha de ser objeto de la ética? 2. ¿Por qué la técnica y, en particular, la (bio)tecnología han de ser objeto de la ética? 3. La biotecnología como objeto del derecho
Tema 2. El marco socio-político del debate sobre la biotecnología	1. La sociedad del riesgo 2. Ciencia y política en la sociedad del riesgo 3. El principio de precaución 4. Comités de ética de la investigación: cuestiones generales
Tema 3. Cuestiones ontológicas: seres humanos	1. El principio de dignidad 2. La experimentación con embriones humanos. 3. La experimentación con seres humanos 4.- Peculiaridades de los ensayos clínicos
Tema 4. Cuestiones ontológicas: animales y naturaleza	1. Los animales: ¿Les debemos un respeto diferenciado? 2. La investigación con animales 3. Concepciones de la naturalez en el imaginario ideológico y político moderno
Tema 5. La protección de la biotecnología a través de las biopatentes.	(*)1. A avaliación da investigación: comités de ética 2. A protección da investigación: patentes biotecnolóxicas

Seminarios: Problemas específicos en materia biotecnológica	1. Alimentos modificados genéticamente 2. Biología sintética 3. Edición genética 4. Geoingeniería 5. Mejoramiento humano 6. Patentabilidad y biotecnología

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	13.5	25.5	39
Seminario	4.5	17.5	22
Estudio de casos	3	4.5	7.5
Actividades introductorias	2	0.5	2.5
Examen de preguntas objetivas	2	2	4

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	En estas sesiones los profesores expondrán oralmente y, si fuese el caso, valiéndose de los medios informáticos al uso, la estructura y los conceptos que hacen significativo el tema objeto del temario antes propuesto. Esta exposición ordenada y justificada del tema se complementará con la recomendación anticipada de lecturas que estimulen entre el alumnado el conocimiento de los aspectos elementales y problemáticos del tema, el conocimiento de las diferentes propuestas de solución, su tratamiento legislativo y sus implicaciones éticas.
Seminario	Los estudiantes trabajan y presentan un tema que puede, en su caso, ser sometido a discusión con el resto de compañeros. Ello posibilita un estudio con mayor profundidad y detalle, así como el desarrollo de habilidades de análisis e interpretación de fuentes normativas y bibliográficas y de habilidades argumentativas.
Estudio 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.
Actividades introductorias	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

Metodologías	Descripción
Lección magistral	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).
Seminario	Tanto para los Seminarios como para la Discusión dirigida la atención personalizada atenderá a las necesidades y consultas del alumnado sobre la preparación de las actividades. Se proporcionará sobre todo una guía sobre qué materiales de apoyo emplear, o qué ideas pueden ser más relevantes para desarrollar en las correspondientes sesiones. La atención personalizada se realizará preferentemente por medios telemáticos: concertando una cita vía mail y desarrollando la atención a través de Teams.
Estudio de casos	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).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Seminario	Técnica de trabajo en grupo que tiene como finalidad el estudio intensivo de un tema. Se caracteriza por la discusión, la participación, la elaboración de documentos y las conclusiones a las que tienen que llegar todos los componentes del seminario.	20	B1 B7 B10 B11 B12 B15	C17 C18 C19	D1
Estudio 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			
Examen de preguntas objetivas	Examen final en el que se valorará la conjunción de todos los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso	40	B1 B7 B11 B15	C17 C18 C19	D1

Otros comentarios sobre la Evaluación

La puntuación de la Discusión dirigida dependerá del número y de la calidad de las intervenciones realizadas en las horas dedicadas a tal evaluación. La calidad se evaluará atendiendo a la corrección con que se presentan las ideas trabajadas durante las sesiones magistrales, la consideración de los posibles argumentos ya estudiados y la capacidad de ofrecer una posición bien defendida.

Las fechas de las pruebas objetivas pueden consultarse en el siguiente enlace.

Tendrá prioridad para optar a la matrícula de honor el alumnado que se presente a la primera convocatoria.

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.

Cualquier estudiante podrá optar por una única prueba global, en lugar de la evaluación continua recogida en el apartado anterior. Para esto, deberá comunicarlo en la fecha establecida a tal efecto por el decanato. En este caso, el profesor de la materia indicará las condiciones de esa prueba global.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, una vez comprobada, implicará directamente la calificación de suspenso en la convocatoria en que se cometa: el/la estudiante será calificado con "suspenso" (nota numérica 0) en la convocatoria correspondiente del curso académico, tanto si la comisión de la falta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para esto, se procederá a modificar su calificación en el acta de la primera oportunidad, si fuese necesario.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Jonas H, **El principio de responsabiliad. 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 naturalez 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas externas/V02M074V11304
Trabajo fin de máster/V02M074V11305

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Auditoría de empresas biotecnológicas/V02M074V11219
Gestión, innovación y emprendimiento en Bioempresas/V02M074V11218

Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia es en inglés, se aconseja tener conocimientos de esta lengua, al menos a nivel de comprensión de textos escritos.

LEGISLACIÓN.
Ley 14/2006, de 26 de mayo, sobre Técnicas de reproducción humana asistida.
Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica.
RD. 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
RD. 2132/2004, de 29 de octubre, por el que se establecen los requisitos y procedimientos para solicitar el desarrollo de proyectos de investigación con células troncales obtenidas de preembriones sobrantes.
RD. 53/2013, de protección de animales en experimentación y otros fines científicos.
RD. 1090/2015, de 4 de diciembre, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos, los CEIm y el REEC.
Ley 9/2003, de 25 de abril, de Organismos Modificados Genéticamente (RD 178/ 2004, de 30 de enero, de desarrollo).
Directiva 2001/18/CE, de 12 de marzo, de liberación intencionada el el medio ambiente de OMG, afectada por la Directiva 2018/350/UE, de 8 de marzo, y la Directiva 2015/412/UE, de 11 de marzo.
Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes (reglamento RD 316/2017, de 31 de marzo, de patentes).
Directiva 1998/44/CE, de 9 de julio, de protección jurídica de las invenciones biotecnológicas.

OTROS DOCUMENTOS DE INTERÉS:
Declaración de Helsinki (las diferentes versiones desde la primera de 1964, hasta la última aprobada en Fortaleza, Brasil, 2013).
Convenio de Bioética, para la protección de los derechos humanos y la dignidad del ser humano con respecto a las aplicaciones de la Biología y la Medicina, hecho en Oviedo el 4 de abril de 1997 y ratificado por España el 5 de octubre de 1999 (BOE de 20 de octubre, de 1999); protocolo adicional por el que se prohíbe la clonación de seres humanos (1998) y protocolo adicional sobre transplante de órganos y tejidos de origen humano (2002).
Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, de la UNESCO, de 11 de noviembre de 1997.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Biotecnología Alimentaria				
Asignatura	Biotecnología Alimentaria			
Código	V02M074V11221			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición				
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud			
Coordinador/a	Sieiro Vázquez, Carmen			
Profesorado	Sieiro Vázquez, Carmen			
Correo-e	mcsieiro@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	La materia abordará la producción, transformación y preservación de alimentos mediante microorganismos y/o enzimas, así como la producción de materias primas, aditivos y coadyuvantes empleados en la industria alimentaria. En todos los casos se estudiarán los distintos procesos atendiendo los sustratos utilizados, las características de los microorganismos empleados en cuanto las actividades metabólicas que desarrollan en dichos sustratos, así como la selección y mejora disteis microorganismos para la optimización de los procesos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C21	Identificar y usar los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biotecnológico así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria
C22	Diseñar y controlar los procesos de producción en las industrias alimentaria y agropecuaria
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
1- Identificar las distintas aplicaciones que los recursos microbianos, vegetales y animales tienen en la biotecnología, en el ámbito alimentario y agropecuario	C21 D1 D3
2. Elaborar protocolos de producción basados en el diseño y control de los procesos de las industrias alimentaria y agropecuaria	C22 D3

3- Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados	B1 B2 B3 B13 D1 D3
4- Utilizar y aplicar diseños experimentales sencillos basados en el método hipotético- deductivo con el objeto de obtener e interpretar datos y sacar conclusiones.	B5 B6 B7 B8 D1
5- Predisposición para actualizarse y adaptarse de acuerdo con las nuevas tecnologías del sector.	B3 B5
6- Identificar y describir las distintas aplicaciones que la microbiología tiene en la biotecnología, tanto en el ámbito biomédico, agroalimentario y ambiental.	C21 C22
7- Inquietud sobre el papel del biotecnólogo en un mundo globalizado.	B11 B15 C21
8- Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje apropiado para el público no especialista y defenderlos ante expertos de la temática.	B6 B8 D1
9- Comprender y practicar la dinámica del trabajo en equipo y desarrollo de habilidades directivas y organizativas.	B9 B10 B12 B14 D1

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Introducción: Recursos microbianos. Alimentos producidos mediante microorganismos	.
Tema 2. Biotecnología de bebidas alcohólicas	.
Tema 3. Biotecnología de productos cárnicos	.
Tema 4. Biotecnología de aditivos alimentarios de origen microbiano	.
Tema 5. Biotecnología de enzimas de interés alimentario	.
Tema 6. Biotecnología de productos lácteos	.
Tema 7. Biotecnología de la producción de SCP	.
Tema 8. Alimentos funcionales	.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	15	8	23
Prácticas de laboratorio	4.5	4	8.5
Salidas de estudio	4	0	4
Trabajo tutelado	0	10	10
Examen de preguntas objetivas	0.5	6	6.5
Examen de preguntas objetivas	0.5	6	6.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	8.5	8.5
Trabajo	0	6	6
Trabajo	0	2	2
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor/la de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Alternativamente, alguna parte del temario podría ser desarrollada mediante la metodología de "aula invertida", utilizando la clase para debatir y resolver dudas sobre un tema previamente preparado por los estudiantes.

Prácticas de laboratorio	Los alumnos/las adquirirán experiencia en la caracterización y selección de los microorganismos utilizados en la industria alimentaria. Esta actividad podrá ser enfocada como un proyecto que deben de plantear y resolver los estudiantes. Los objetivos así como los resultados obtenidos y la interpretación comparativa de los mismos deben quedar reflejados en un informe que entregarán para su evaluación.
Salidas de estudio	Los estudiantes harán una visita-práctica a una de las industrias alimentarias del entorno, en la que tendrán la posibilidad de estudiar todo el proceso de producción. Este estudio reflexarase en un informe que deberán entregar para su evaluación.
Trabajo tutelado	Los alumnos/las trabajarán, en grupos y dirigidos por el profesorado, determinados aspectos teóricos del programa mediante la búsqueda de información y la resolución de casos y cuestiones. El trabajo versará sobre algún tema innovador (nuevos productos o modificación de los mismos, nuevos organismos productores) relacionados con la Biotecnología Alimentaria. Los resultados de los trabajos deberán reflejarse en un entregable para su evaluación.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se llevará a cabo mediante tutorías concertadas entre el profesorado de la materia y los estudiantes, de forma presencial, a través de videoconferencia o mediante e-mail.
Prácticas de laboratorio	Se llevará a cabo mediante tutorías concertadas entre el profesorado de la materia y los estudiantes, de forma presencial, a través de videoconferencia o mediante e-mail.
Trabajo tutelado	Se llevará a cabo mediante tutorías concertadas entre el profesorado de la materia y los estudiantes, de forma presencial, a través de videoconferencia o mediante e-mail.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticas de laboratorio	-Observación sistemática durante las prácticas.	5	B5 B10 B11 B15	C21 C22	D1 D3
Examen de preguntas objetivas	Cuestionario de preguntas objetivas relativas los contenidos de las sesiones magistrales de la PARTE I del programa.	25	B15	C21 C22	D1 D3
Examen de preguntas objetivas	Cuestionario de preguntas objetivas relativas los contenidos de las sesiones magistrales de la PARTE II del programa.	25	B15	C21 C22	D1 D3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Memoria de las prácticas de laboratorio en grupo. Los estudiantes contarán con una rúbrica que detallará los aspectos que serán evaluados.	15	B5 B10 B11 B15	C21 C22	D1 D3
Trabajo	Dos entregables sobre los trabajos tutelados (cada uno de ellos representará un 10% de la evaluación). En los entregables el estudiante relacionará e integrará el tema elaborado con los conocimientos adquiridos en la materia y su elaboración será supervisada y seguida por los profesores. Los estudiantes contarán con una rúbrica que detallará los aspectos que serán evaluados.	20	B1 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B13 B14	C21 C22	D1 D3
Trabajo	Informe de la visita-práctica a la empresa. Este informe relacionará e integrará el contenido de la visita con los conocimientos adquiridos en la materia. Los estudiantes contarán con una rúbrica que detallará los aspectos que serán evaluados.	10	B15	C22	D1 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

1.- La evaluación será preferentemente continua de acuerdo a la calificación de las distintas actividades/pruebas arriba expuestas. Es imprescindible alcanzar una calificación de 5/10 para superar la materia. Será necesario alcanzar una nota mínima de 4/10 en cada una de las actividades/pruebas para aprobar la materia. En caso de no conseguir la nota mínima exigida en alguna de las actividades/pruebas, la calificación que figurará en el acta será la calificación suspensa más alta obtenida por el estudiante.

La asistencia a las prácticas es obligatoria para todos los estudiantes, permitiéndose faltar a una única sesión, por causa de fuerza mayor, si la falta está debidamente justificada. La no asistencia a las prácticas, así como la no presentación de los trabajos en grupo, no es recuperable en la segunda ni sucesivas convocatorias, impidiendo también superar la evaluación global (en el caso del alumnado que hubiera optado por este modo de evaluación).

La nota obtenida en las distintas pruebas de evaluación continua (prácticas, trabajos, lecciones magistrales), siempre que alcance el mínimo de 4/10, se mantendrá para la convocatoria de julio, por lo que en esta convocatoria el estudiante se presentará solo a las pruebas que no superara en la primera convocatoria.

2.- Alternativamente, el estudiante podrá optar por una única prueba de evaluación global. A La calificación definitiva de esta prueba se trasladará la nota obtenida en la prueba de las prácticas o en el trabajo en grupo. El estudiante deberá manifestar en la fecha establecida por el Centro su intención de optar por la evaluación global, lo que le impedirá acogerse a la evaluación continua.

Tanto el horario de clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:

http://masterbiotecnologiaavanzada.com

Fuentes 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., **Biotechonolgy: 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,

Recomendaciones

Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materias se encuentra en inglés, es recomendable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Análisis de alimentos, seguridad alimentaria y trazabilidad				
Asignatura	Análisis de alimentos, seguridad alimentaria y trazabilidad			
Código	V02M074V11222			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Gago Martínez, Ana			
Profesorado	Gago Martínez, Ana González Abril, Ana Iglesias Blanco, Raúl Leao Martins, Jose Manuel			
Correo-e	anagago@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	La materia está diseñada para que los alumnos conozcan los principales aspectos relativos a la higiene y seguridad alimentaria y a la trazabilidad, haciendo especial hincapié en los riesgos alimentarios más relevantes y los procedimientos analíticos más avanzados empleados en su detección.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C23	Conocer y aplicar las técnicas de análisis de alimentos y sus aplicaciones
C25	Implantar los procesos de control de calidad, control de puntos críticos y trazabilidad en las industrias agroalimentarias
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria

D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Identificar y utilizar las heramientas básicas necesarias para realizar análisis de alimentos	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C23 D1 D2 D3
Manejar e implantar los protocolos de control de calidad, control de puntos críticos y trazabilidad en las industrias agroalimentarias	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C25 D1 D2 D3

Contenidos	
Tema	
1. Principales riesgos de biológicos y químicos de origen biológico asociados a alimentos y aguas) : Métodos de control	- Microorganismos y parásitos de interés sanitario trans - Contaminantes químicos de alimentos: clasificación y efectos sobre la salud
2.- Control de contaminantes biológicos y químicos (de origen biológico) y control de calidad	- Métodos de detección - 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.

4. La Seguridad alimentaria desde el punto de vista Europeo e Internacional	Instituciones implicadas en la Seguridad Alimentaria (EFSA, FAO, etc)) 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 en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	15	5	20
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	10	10
Estudio de casos	1	25	26
Debate	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se tratarán diversos aspectos relativos a la detección y control de determinados riesgos y defectos alimentarios de naturaleza biológica y química, la estructuración de la política de seguridad alimentaria en la UE, los aspectos técnicos y normativos relacionados con los laboratorios de análisis oficiales, y la trazabilidad
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán e interpretarán determinadas técnicas de análisis y detección de peligros alimentarios

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El profesorado aclarará todas las cuestiones que planteen los alumnos tanto durante las sesiones teóricas y prácticas presenciales como a lo largo del trabajo no presencial relacionado con los contenidos abordados en la clases. En este último caso, la atención se llevará a cabo a través de las tutorías correspondientes.
Prácticas de laboratorio	El profesorado aclarará todas las cuestiones que planteen los alumnos tanto durante las sesiones teóricas y prácticas presenciales como a lo largo del trabajo no presencial relacionado con los contenidos abordados en la clases. En este último caso, la atención se llevará a cabo a través de las tutorías correspondientes.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los estudiantes deberán resolver una serie de cuestiones relacionadas con la docencia teórica y práctica impartida. Para la resolución los alumnos deberán aplicar los conocimientos aprendidos desde una perspectiva crítica.	30	A1 A2 A3	B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B13 B14 B15	C23 C25	D1 D2 D3

Estudio de casos	Los estudiantes, organizados en diferentes grupos, deberán resolver un caso práctico complejo relacionado con el análisis de un determinado peligro alimentario. Para ello, deberán no sólo aplicar todo lo tratado en las clases presenciales previas, sino también utilizar información adicional que deberán encontrar en las fuentes bibliográficas.	40	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C23 C25	D1 D2 D3
Debate	Los estudiantes presentarán y debatirán los resultados obtenidos en los casos prácticos desenrollados	30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C23 C25	D1 D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los estudiantes serán evaluados mediante la suma de las cualificaciones parciales obtenidas en las distintas actividades de la materia. En caso de que, una vez ponderadas y sumadas las cualificaciones parciales obtenidas en las distintas actividades evaluadas, no se alcance la cualificación de 5 sobre 10 en la 1ª oportunidad, el alumno deberá realizar una prueba final integradora en la 2ª oportunidad, que incluirá una serie de cuestiones/casos relacionados con los contenidos y competencias abordados durante las sesiones teórico-prácticas. Las fechas para la entrega de la documentación evaluable (1ª oportunidad) y para la celebración de la prueba alternativa de 2ª oportunidad estará disponible en el calendario del máster en el siguiente enlace:
http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2020&month=6&day=30&view=month.

Toda vez que todas las actividades evaluables desenrolladas por el estudiante contemplan competencias relacionadas con aspectos practicos de la segurdade alimentaria, la asitencia y participación en las dichas actividades considerara obligatoria independientemente de la modalidad de evaluación solicitada

Fuentes 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),,

Recomendaciones

Otros comentarios

Los alumnos deberán manejar documentos en inglés, que contribuirán en parte al aprendizaje de esta lengua por parte de los alumnos, especialmente, en lo que se refiere a la terminología específica de la asignatura

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Biotecnología Vegetal				
Asignatura	Biotecnología Vegetal			
Código	V02M074V11223			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Bioquímica, genética e inmunología			
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/			
Descripción general	En este curso se aborda la historia y los conceptos básicos de biotecnología vegetal: cultivo in vitro de células, tejidos y órganos vegetales, tipos de cultivos y sus aplicaciones e ingeniería genética. De forma más amplia se trata la transformación genética de plantas (conceptos, métodos de transformación y uso biotecnológico de plantas modificadas genéticamente), la manipulación de las plantas y su mejora vegetal. Por último, se analizará en profundidad el impacto y la visión que la sociedad tiene sobre la biotecnología y los organismos modificados genéticamente, revisando aspectos como: patentes, normativas, cuestiones éticas, riesgos. La metodología empleada para la adquisición de conocimientos será la exposición y debate, (estratégia expositiva o magistral) pero se ha incluido, de forma innovadora, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mediante el cual el estudiante tendrán que trabajar en un caso práctico, que les permitirá adquirir las competencias del curso, siendo el protagonista del proceso de aprendizaje (estrategia por descubrimiento y construcción).			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación

B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C21	Identificar y usar los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biotecnológico así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria
C24	Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer los recursos vegetales, sus aplicaciones biotecnológicas, los procesos de producción y mejora vegetal y de alimentos por métodos biotecnológicos	A1 A2 B1 B3 B4 B5 C21 C24 D3
Tener una visión integrada del metabolismo vegetal y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación, mejora y/o conservación.	A1 B1 B3 B4 B5 B7 C21 C24 D3
Conocer y saber usar las técnicas de cultivo in vitro y la ingeniería celular de plantas	A1 A2 A3 A5 B3 B4 C21 C24 D3
Saber buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre patentes relacionadas con la biotecnología vegetal	A1 A2 A3 B5 B7 B11 B12 C21 C24 D3
Poseer un amplio conocimiento de los aspectos éticos y legales relacionados con la biotecnología vegetal.	A1 A3 B1 B5 B7 B8 B9 B10 B11 B12 C21 C24 D1 D3

Promover la capacidad de gestión de la información (análisis y síntesis) relacionada con la biotecnología vegetal y la transmisión y la comunicación eficaz de la misma.	A3 A4 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B13 C21 C24 D1 D3
Promover la capacidad para identificar problemas y buscar soluciones así como para planificar y elaborar estudios técnicos dentro de ámbito de biotecnología vegetal.	A3 A5 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 C21 C24 D1 D3
Promover, dentro de la industria biotecnológica vegetal, el trabajo respetuoso con el medio ambiente y con los organismos que lo integran.	A3 B1 B2 B3 B6 B7 B10 B11 B12 B14 B15 C21 C24 D1 D3
Promover la capacidad de aprendizaje autónomo, de liderazgo, la adaptación a nuevas situaciones, así como la sensibilidad por la calidad y por el respeto al medio ambiente en el ámbito de la biotecnología vegetal	A5 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C21 C24 D1 D3

Contenidos	
Tema	
Introducción al programa formativo	Contenidos y competencias. Fuentes de información. Planificación docente. Metodología docente. Evaluación.
Biotecnología Vegetal	Breve historia de la mejora vegetal: domesticación, mejora clásica y modificación genética. Conceptos básicos de cultivo in vitro e ingeniería genética. Breve historia de la biotecnología vegetal
Cultivo in vitro de células, tejidos y órganos vegetales.	Introducción al cultivo in vitro de vegetales. Requerimientos para el cultivo in vitro. Tipos de cultivo in vitro. Aplicaciones biotecnológicas.
Los genomas vegetales y los recursos fitosanitarios en la producción vegetal: conceptos básicos.	Características estructurales y expresión de genes en vegetales. Regulación de la expresión. Tamaños de genomas y organización en vegetales. Recursos fitosanitarios.

Modificación genética de plantas:	Concepto y métodos de tranformación y de edición genética.
Manipulación y mejora vegetal.	Modificación genética para la mejora a la resistencia a patógenos, herbicidas y al estrés ambiental; modificación del valor nutricional, ornamental y agroforestal. Plantas como biorreactores
Impacto de la Biotecnología Vegetal en la sociedad: aspectos éticos y legales.	Debates entre Biotecnología Vegetal y sociedad: cuestiones éticas y riesgos. patentes, marcos normativos (europeo, nacional y autonómico), .
Caso práctico	(*)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	11	11	22
Estudio de casos	11	5	16
Estudio de casos	2	28	30
Presentación	1	4	5
Autoevaluación	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto alumnos/profesores. Presentación del programa formativo: metodología docente, planificación, desarrollo. Presentación del caso práctico. Sistema de evaluación.
Lección magistral	La exposición amena de los principales conceptos (estratégia expositiva o magistral) se verá complementada mediante un debate activo de lo expuesto, con el estudiante, mediante preguntas que permitan integrar, aclarar y fijar los conceptos clave.
Estudio de casos	Análisis de un caso práctico con la finalidad de que el estudiante, trabajando en pequeños grupos, protagonice su autoaprendizaje guiado por el profesor/tutor (estrategia de aprendizaje por descubrimiento y construcción). El caso propone un problema complejo, similar a los que el estudiante se enfrentará en la vida real, y para cuya solución tendrán que formarse en teoría y en la práctica. En otras palabras, se pretende que descubra que sabe y que no sobre ese problema, y para ello ha de buscar información, la selecciona, la organiza, la evalúa, la interpreta, la integra y finalmente propone con ella soluciones empleando el método científico.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	Se realizarán tutorias personalizadas de 1 ó 2 horas de duración por grupo de trabajo (físicamente o mediante videoconferencia): primera para presentación del caso práctico, segunda de seguimiento y final, de claves para su finalización. Se recomienda solicitar cita por correo para evitar aglomeraciones, esperas y/o que el profesor ese día tenga la agenda ocupada. También se puede realizar consultas por correo electrónico o a través de la plataforma TEMA. Los horarios de tutorías serán por las tardes de 16 a 18h

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Estudio de casos	Se realizará en pequeños grupos formados por 3-5 personas, en función del número de estudiantes matriculados. La prueba consiste en la entrega de un documento escrito en el que se resuelva el problema planteado en el caso práctico. Se emplea una rúbrica para valorar los contenidos de la memoria, que está disponible para los estudiantes desde el inicio de la materia	40	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C21 C24	D1 D3

Presentación	Prueba que consiste en la presentación del Caso respondiendo a las preguntas planteadas por el alcalde y las personas interesadas. 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.	40
Autoevaluación	Prueba que incluve la autoevaluación del trabajo en equipo, que sirve para ponderar el trabaio realizado por cada miembro. 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.	20

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos que no superen la evaluación deberán realizar de nuevo el caso práctico, presentando la parte escrita y la oral con la resolución del mismo.

La evaluación es preferentemente continua y de trabajo en grupo, ya que se valorará el trabajo en equipo.

Si un estudiante no supera el 30 % en cada prueba, se considerará suspenso. Y tendrá que repetir dicha parte en la segunda convocatoria.

Dado que es un trabajo práctico y en equipo de obligado cumplimiento no se considera la opción de una evaluación global única.

Las fechas de evaluación en primera y segunda oportunidad se pueden consultar en la página web:

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Renneberg R., SüBbier D., **Biotecnología para principiantes**, Reverte, 2008

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

Slater A., Scout N., Fowler M., **Plant biotecnology: 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., **Biotecnología vegetal**, Ed. Síntesis, 1991

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Análisis de alimentos, seguridad alimentaria y trazabilidad/V02M074V11222
Biotecnología Alimentaria/V02M074V11221
Biotecnología animal/V02M074V11224
Biotecnología aplicada al desarrollo sostenible/V02M074V11225

Otros comentarios

Se recomienda conocimientos de inglés, a nivel de compresión de fuentes de información científica (libros y documentos) escritas para el correcto aprendizaje de las competencias de la materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS

Biotecnología animal

Asignatura	Biotecnología animal			
Código	V02M074V11224			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud			
Coordinador/a	Iglesias Blanco, Raúl			
Profesorado	Iglesias Blanco, Raúl			
Correo-e	rib@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	La materia será impartida exclusivamente por las profesoras Ana Insua Pombo y María Elena Rodríguez García-Rendueles, ambas de la UDC. El profesor responsable de la materia en la UVIGO será Raúl Iglesias Blanco. Se trata de una materia en la que se pretende introducir a los alumnos en los aspectos básicos de la Biotecnología animal. Incluye comprender los fundamentos de las herramientas moleculares para el estudio de los genomas y cómo a través de los marcadores moleculares se pueden identificar especies, analizar poblaciones y desarrollar programas de mejora genética. También conocer las herramientas y aplicaciones de las tecnologías para la manipulación cromosómica y la fertilización in vitro. Como parte de la asignatura, se contempla una visita a una empresa del sector y la intervención de un especialista de otra institución académica.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C21	Identificar y usar los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biotecnológico así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria
C24	Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Identificar las distintas aplicaciones que los recursos animales tienen en la biotecnología, en el ámbito alimentario y agropecuario.	A4 A5 B1 B2 B3 B5 B7 B8 B10 B12 B13 B15 C21 C24
Desarrollar estrategias de producción basadas en la mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.	A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C21 C24 D1 D2 D3

Contenidos	
Tema	
Genómica y su aplicación para la explotación de la variabilidad natural animal.	Biotecnología animal y Genómica. Mapas físicos y mapas genéticos. Secuenciación de genomas animales: estrategias, ensamblaje y anotación de genes. Genomas animales. Variación del genoma: SNPs y variantes estructurales.
Marcadores moleculares	Marcadores moleculares: tipos, características, desarrollo y análisis.
Manipulación cromosómica en peces y moluscos	Poliploidía. Ginogénesis. Androgénesis. Poblaciones monosexo. Producción de clones.
Mejora genética	Selección de carácteres cuantitativos en animales. Detección y análisis de QTLs. Uso de genes identificados en mejora genética. Estudios de asociación a nivel genómico. Selección genómica.
Control de la reproducción y técnicas de reproducción asistida en animales	Fecundación in vitro y producción de embriones. Micromanipulación de gametos y embriones. Determinación del sexo.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	14	21	35
Salidas de estudio	4	2	6
Prácticas con apoyo de las TIC	3	6	9
Trabajo tutelado	1	12	13
Examen de preguntas objetivas	2	10	12
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición de los contenidos generales de la materia, fomentando la participación de los alumnos tanto de forma oral como a través del uso de herramientas digitales como Kahoot o Microsoft Forms.
Salidas de estudio	Se visitará un centro en el cual utilizan herramientas biotecnológicas relativas a la reproducción en animales.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividad de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que requiere el uso de herramientas bioinformáticas.
Trabajo tutelado	El alumno realizará en grupo o individualmente un trabajo escrito sobre algún aspecto de la materia

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Trabajo tutelado	Pueden realizarse tutorías personalizadas o en grupo, físicamente o mediante videoconferencia, para asesorarse sobre los trabajos y consultar cualquier tema de la materia.

Evaluación						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Salidas de estudio	Se evaluará la asistencia y la entrega de una reseña del centro visitado.	10	A4	B1 B6 B10 B15	C21 C24	D2 D3
Prácticas con apoyo de las TIC	Se evaluará el grado de comprensión de los análisis realizados y de destreza con las herramientas bioinformáticas utilizadas.	25	A4	B1 B3 B4 B6	C21 C24	D2 D3
Trabajo tutelado	Se evaluará la originalidad, grado de comprensión del tema tratado, capacidad de síntesis y crítica y las fuentes bibliográficas consultadas.	25	A5	B1 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B13 B14	C21 C24	D1 D2
Examen de preguntas objetivas	Se evaluará el grado de conocimiento y comprensión general de la materia.	40	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B11 B13	C21 C24	D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Todos los aspectos relacionados con dispensa académica, dedicación al estudio, permanencia y fraude académico se regirán de acuerdo con la normativa académica vigente en cada Universidad.

Primera oportunidad

Se podrá optar por la evaluación continua, según los criterios especificados en "Evaluación", o bien por la realización de una prueba global con cuestiones relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos de la materia. En caso de optar por la evaluación continua es imprescindible realizar la prueba objetiva para ser evaluado. Los alumnos interesados en realizar la prueba global deben comunicarlo 10 días antes de la fecha del examen. La Matrícula de Honor se otorgará preferentemente entre los alumnos que alcancen al menos 9 en la primera oportunidad de la convocatoria. La puntuación "No presentado" se otorga a alumnos que no han participado de ninguna de las actividades propuestas.

Segunda oportunidad

Se podrá optar por conservar las calificaciones de las prácticas a través de TIC, trabajos tutelados y salida de estudios y repetir únicamente la prueba objetiva, o bien realizar una prueba global con cuestiones relacionadas con los aspectos

teóricos y prácticos de la materia. En caso de desear realizar la prueba global, se debe comunicar 10 días antes de la fecha del examen.

Para el alumnado con reconocimiento de dispensa académica de exención de asistencia, podrán adoptarse medidas como flexibilidad en la entrega de trabajos y horario de tutorías. Para la evaluación, se podrá optar por la evaluación continua, según los criterios especificados en "Evaluación", o bien por la realización de una prueba global con cuestiones relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos de la materia.

Fuentes 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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Reproducción asistida/V02M074V11232

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Análisis de alimentos, seguridad alimentaria y trazabilidad/V02M074V11222
Aspectos legales y éticos en biotecnología/V02M074V11220
Gestión, innovación y emprendimiento en Bioempresas/V02M074V11218

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Genómica y Proteómica/V02M074V11110
Ingeniería celular y tisular/V02M074V11109
Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V11108

Otros comentarios

Recomendaciones:
Tener conocimientos de inglés a nivel de comprensión de fuentes de información científica.
Seguir de forma continuada el desarrollo de la materia.
Consultar regularmente Campus Virtual/Moovi y el correo electrónico para disponer de los materiales y estar al corriente de la programación de las actividades.
Asistir a tutorías para resolver cualquier duda o dificultad que pueda tener.
Consultar la bibliografía recomendada.

Perspectiva de género:
En esta materia se tendrá presente la perspectiva de género, no se tolerarán actitudes sexistas y se fomentarán los valores de respeto e igualdad.

PROGRAMA GREEN CAMPUS FACULTAD DE CIENCIAS
Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible y cumplir con el punto 6 de la "Declaración Ambiental de la Facultad de Ciencias (2020)", los trabajos documentales que se realicen en esta materia:
a. Se solicitarán mayoritariamente en formato virtual y soporte informático.
b. De realizarse en papel:
-No se emplearán plásticos.
- Se realizarán impresiones a doble cara.
- Se evitará la realización de borradores.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Biotecnología aplicada al desarrollo sostenible				
Asignatura	Biotecnología aplicada al desarrollo sostenible			
Código	V02M074V11225			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles			
Profesorado	Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Sieiro Vázquez, Carmen			
Correo-e	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Desarrollo sostenible se define como el manejo y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. Teniendo en cuenta esta definición, es claro que los nuevos sectores de la biotecnología representan una de las áreas de mayor importancia para una estrategia de desarrollo sostenible y este será el objetivo a desarrollar en esta materia.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C22	Diseñar y controlar los procesos de producción en las industrias alimentaria y agropecuaria
C26	Conocer las aplicaciones de la biotecnología al desarrollo sostenible
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Identificar y aplicar los avances biotecnológicos al desarrollo sostenible	A1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C26 D1 D2 D3
Identificar las distintas aplicaciones que los recursos microbianos, vegetales y animales tienen en la biotecnología, en el ámbito alimentario y agropecuario	A1 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C22 D1 D2 D3

Contenidos	
Tema	
1.- Introduccion	Presentación de la materia. Cronograma de actividades
2.- Valorización de residuos	Materiales residuales como sustratos en biotecnología. El lactosuero como caso paradigmático
3.- Biocombustibles	Introducción. Biodiésel: Definiciones; Reacciones de producción de Biodiésel; Procesos en la producción industrial de Biodiésel; Aplicaciones; Ventajas e inconvenientes. Bioetanol: Definición; Producción de Bioetanol; Bioetanol como combustible. Normativa y otros aspectos
4.- Biocompost	El proceso de compostaje, Parametros de control del proceso, Tecnologías de compostaje, La calidad del compost. Ejemplos.
5.- Biotecnología Industrial aplicada a la producción química: Aditivos, Biopolímeros, Nanofibras, Biopesticidas, biofertilizantes, fitoestimulantes.	Introduccion. Tipos de polímeros. Biopolímeros: tipos, aplicaciones. Polihidroxialcanoatos.Control biológico de plagas. Problemática de los pesticidas convencionales. Tipos de biopesticidas. Biopesticidas microbios.
6.- Diseño sostenible: diseño integral de procesos.	Integración de los conceptos adquiridos para la obtención de un producto de interés

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	17	18	35
Salidas de estudio	4	0	4
Prácticas de laboratorio	2	0	2
Estudio de casos	1	12	13
Examen de preguntas objetivas	1	4	5
Práctica de laboratorio	0	3	3

Estudio de casos	0	13	13

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desenvolver por el estudiante.
Salidas de estudio	Los estudiantes harán una visita-práctica a una de las industrias del entorno, en la que tendrán la posibilidad de estudiar todo el proceso de producción.
Prácticas de laboratorio	El alumno podrá desarrollar una práctica de laboratorio en la que se analizará alguno de los ejemplos de producción sostenible.
Estudio de casos	Los alumnos/as en grupos y dirigidos por el profesorado, abordarán determinados aspectos teóricos del programa mediante la búsqueda de información. El trabajo versará sobre algún tema innovador relacionado con la Biotecnología Aplicada al desarrollo sostenible. Los resultados de los trabajos deberán reflejarse en una presentación en la que tendrán que utilizar herramientas de creación de videos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se llevará a cabo mediante tutorías concertadas entre el profesorado de la materia y los estudiantes, de forma presencial, a través de videoconferencia o mediante e-mail.
Prácticas de laboratorio	Se llevará a cabo mediante tutorías concertadas entre el profesorado de la materia y los estudiantes, de forma presencial, a través de videoconferencia o mediante e-mail.
Estudio de casos	Se llevará a cabo mediante tutorías concertadas entre el profesorado de la materia y los estudiantes, de forma presencial, a través de videoconferencia o mediante e-mail.

Evaluación

	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje		
Salidas de estudio	Será una actividad obligatoria que tienen que realizar los alumnos en los que se evaluará los conocimientos adquiridos durante la visita	5	A1	B10 B13 B15	C26	D1 D2 D3
Examen de preguntas objetivas	Se realizará un examen de preguntas objetivas que podrá realizarse mediante el empleo de examenes tipo test a través de las plataformas de las Universidades o de manera presencial	40	A1	B1 B2 B3 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C22 C26	D1 D2 D3
Práctica de laboratorio	Se valorará el comportamiento del alumno durante las sesiones prácticas y su implicación (10%), así como la memoria de prácticas (10%)	20	A1	B8 B9 B10 B11 B14	C26	D1 D2 D3
Estudio de casos	Se valorará el comportamiento del alumno durante la realización del trabajo y su implicación (10%), así como la calidad del trabajo presentado (25%)	35	A1	B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B13 B14 B15	C26	D1 D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Tanto el horario de las clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:

Fuentes 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

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda conocimientos de inglés, a nivel de comprensión de fuentes de información científica (libros y documentos) escritas para el correcto aprendizaje de las competencias de la materia.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Contaminación ambiental				
Asignatura	Contaminación ambiental			
Código	V02M074V11226			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles			
Profesorado	González Abril, Ana Pazos Currás, Marta María Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles			
Correo-e	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general				

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C27	Identificar problemáticas de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental
C28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Evaluar la problemática medioambiental en entornos contaminados	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B12 B15 C27 C28 D1 D2 D3
Manejar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental	A2 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11 B12 B13 B14 C28 D1 D2 D3

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Introducción	Fundamentos. Fuentes naturales y antropogénicas. Causas de la contaminación ambiental. Tipos de contaminación. Efectos de la contaminación. Control y prevención de la contaminación. Normativas específicas.
Tema 2. Contaminación del agua	Parámetros indicadores de la contaminación. Concepto de calidad del agua. Fuentes de contaminación: vertidos urbanos, industriales y agrícolas. Determinación analítica de diversos contaminantes.
Tema 3. Contaminación de la escorrentia urbana e industrial	Contaminación de la escorrentia urbana e industrial
Tema 4. Contaminación del aire	Principales contaminantes atmosféricos. Fuentes de contaminación. Cuantificación de la contaminación. Unidades y conversión de unidades. Efectos de los contaminantes sobre el medio ambiente. Efectos toxicológicos.
Tema 5. Contaminación de suelo	Importancia ambiental y económica de los suelos. Clasificación práctica de los suelos. Parámetros básicos a tener en cuenta en supuestos de contaminación. El concepto de contaminación y riesgo en el marco de la normativa de suelos contaminados. Discusión sobre la forma de aplicar los niveles genéricos de referencia de los suelos. Análisis de los agentes causantes de la contaminación y claves de su comportamiento en función de características de los suelos. Breves consideraciones sobre actividades industriales de riesgo y la prevención. Reflexión desde la perspectiva de la Ley de responsabilidad ambiental.
Tema 6. Indicadores microbianos de contaminación ambiental	Introducción: influencia de la contaminación en el medio ambiente y salud pública. Microorganismos indicadores: características que deben reunir, ventajas e inconvenientes de su empleo Detección de los principales microorganismos indicadores de contaminación fecal.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	14	42	56
Prácticas de laboratorio	8	4	12
Estudio de casos	2	3	5
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Observacion sistemática	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesor expondrá oralmente con apoyo de medios audiovisuales los contenidos básicos de la materia. Facilitará al alumno esquemas, tablas, y otro material que considere oportuno. Se fomentará el diálogo para la correcta compresión de los contenidos, la resolución de dudas y fomento del sentido crítico.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio dedicadas al conocimiento de las distintas técnicas de caracterización de contaminantes.
Estudio de casos	Se estudiarán casos concretos de contaminación ambiental, que permitan reflexionar y completar los conocimientos adquiridos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	La atención personalizada se realizará a través de tutorías, por correo electrónico y a través de las plataformas de teleenseñanza de las Universidades organizadoras del Máster.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno	10	A2	B2 B4 B5 B11 B12 B15	C27 C28	D1 D2 D3
Prácticas de laboratorio	Se evaluará de forma continua la realización de prácticas. Al final de las prácticas deberá entregar un informe del procedimiento, resultados obtenidos e interpretación de los mismos	25		B1 B3 B6 B7 B8 B9 B10 B13 B14		D1 D2 D3
Estudio de casos	Preparación individual o en grupo de un caso concreto y presentación en clase. Entrega de la presentación y de la memoria	25	A2	B1 B3 B6 B7 B8 B9 B10 B13 B14		D1 D2 D3
Examen de preguntas objetivas	Pruebas de respuesta corta	40	A2	B1 B2 B3 B6	C27 C28	D1 D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación se realizará de forma continuada durante las semanas asignadas a la docencia presencial, pero el alumno tiene derecho a realizar una prueba de evaluación global para lo que deberá ser notificado previamente. La prueba escrita objetiva de primera oportunidad supondrá el 40% de la nota final y se realizará al final de la impartición de la asignatura o en cualquier otro día que se acuerde. La segunda oportunidad para aprobar la asignatura se realizará en julio. La prueba de evaluación global consistirá en un examen con preguntas relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos de la materia. Aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad tendrán prioridad para optar a la Matrícula de Honor.

La realización fraudulenta de pruebas o actividades de evaluación, o la detección de plagio en cualquiera de ellas, supondrá que el alumno sea calificado con "suspensión" (calificación numérica 0) en la correspondiente convocatoria del curso académico, tanto si la comisión de la La culpa se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para ello, se modificará su calificación en el informe de primera oportunidad, en caso de ser necesario.

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

Fuentes 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 Publich Health Assoc., **Standard methods for the examination of water and wastewater.**, 22nd, American Public Health Association, 2012

Recomendaciones

Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

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

Otras referencias:

Bruselas, 22.9.2006 COM(2006) 231 final COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL CONSEJO, AL PARLAMENTO EUROPEO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Estrategia temática para la protección del suelo (http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:ES:DOC)
Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
REAL DECRETO 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminadosLEY 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
REAL DECRETO 2090 /2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología ambiental y gestión del agua				
Asignatura	Tecnología ambiental y gestión del agua			
Código	V02M074V11227			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles			
Profesorado	Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles			
Correo-e	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general				

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C27	Identificar problemáticas de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental
C28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
C29	Aplicar las técnicas de biorremedación y biorrecuperación de ambientes contaminados
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Evaluar la problemática medioambiental en entornos acuáticos contaminados.	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B10 B11 B12 B15 C27 C28 C29
Utilizar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.	A2 B5 B8 B9 B10 B13 B14 B15 C28 C29 D1 D2 D3
Aplicar herramientas biotecnológicas a la monitorización, restauración y conservación del medio ambiente.	A2 B3 B5 B6 B8 B9 B10 B15 C27 C28 C29 D2 D3

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Introducción.	Sistemas de tratamiento de aguas. Alternativas de tratamiento.
Tema 2. Procesos de tratamiento físico.	Pretratamiento. Tratamientos primarios.
Tema 3. Fundamentos de los diferentes procesos biológicos.	Estequiometría y cinética. Metabolismo microbiano.
Tema 4. Tecnologías de tratamiento biológico aerobio y anaerobio de aguas.	Procesos con biomasa en suspensión. Procesos con biomasa adherida
Tema 5. Eliminación biológica de nutrientes	Fundamentos. Procesos de nitrificación- desnitrificación. Procesos de eliminación de fósforo.
Tema 6. Regeneración de aguas residuales	Técnicas avanzadas de filtración. Técnicas avanzadas de desinfección.
Tema 7. Potabilización de augas.	Introducción. Tecnologías empleadas. Técnicas avanzadas de filtración.
Tema8. Gestión de lodos de EDAR	Caracterización. Estabilización. Deshidratación. Evaluación final.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	10	28	38
Salidas de estudio	8	2	10
Estudio de casos	3	9	12
Examen de preguntas objetivas	2	12	14
Observacion sistemática	1	0	1
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesor expondrá oralmente con apoyo de medios audiovisuales los contenidos básicos de la materia. Facilitará al alumno esquemas, tablas y otro material que considere oportuno. Se fomentará el diálogo para la correcta compresión de los contenidos, la resolución de dudas y fomento del sentido crítico.
Salidas de estudio	Visita la alguna industria, que dispongan de una estación de tratamiento de agua
Estudio de casos	Se estudiará algún caso concreto de contaminación y de las tecnologías empleadas para eliminarla.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	La atención personalizada se realizará a través de tutorías, por correo electrónico y a través de las plataformas de teleenseñanza de las Universidades organizadoras del Máster.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno.	10	A2	B1 B2 B3 B4 B5 B8 B10 B15	C27 C28 C29	D1 D2 D3
Salidas de estudio	Participación e informe sobre la visita realizada.	20	A2	B5 B6 B8 B9 B14 B15		D1 D2 D3
Estudio de casos	Preparación individual o en grupo de un caso concreto contaminación y del sistema de tratamiento empleado, presentación en clase y entrega de la memoria.	30	A2	B5 B7 B11 B12 B13	C28	D1 D2 D3
Examen de preguntas objetivas	Prueba para evaluar los conocimientos adquiridos	40	A2	B5	C28	

Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación se realizará de forma continuada durante las semanas asignadas a la docencia presencial, pero el alumno tiene derecho a realizar una prueba de evaluación global para lo que deberá ser notificado previamente. La prueba escrita objetiva de primera oportunidad supondrá el 40% de la nota final y se realizará al final de la impartición de la asignatura o en cualquier otro día que se acuerde. La segunda oportunidad para aprobar la asignatura se realizará en julio. La prueba de evaluación global consistirá en un examen con preguntas relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos de la materia. Aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad tendrán prioridad para optar a la Matrícula de Honor.

La realización fraudulenta de pruebas o actividades de evaluación, o la detección de plagio en cualquiera de ellas, supondrá que el alumno sea calificado con "suspensión" (calificación numérica 0) en la correspondiente convocatoria del curso académico, tanto si la comisión de la La culpa se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para ello, se modificará su calificación en el informe de primera oportunidad, en caso de ser necesario.

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

Fuentes 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., Harremoes, 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

Recomendaciones

Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnología ambiental y gestión del suelo y aire				
Asignatura	Tecnología ambiental y gestión del suelo y aire			
Código	V02M074V11228			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles			
Profesorado	Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles			
Correo-e	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Introduce al alumno en el conocimiento de la contaminación del aire y del suelo, con énfasis en la descripción las principales fuentes y clases de contaminantes así como las técnicas de tratamiento de la contaminación. Aborda también el problema de la gestión y tratamiento de residuos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C27	Identificar problemáticas de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental
C28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
C29	Aplicar las técnicas de biorremedación y biorrecuperación de ambientes contaminados
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Utilizar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C28 D1 D2 D3
Aplicar herramientas biotecnológicas a la monitorización, restauración y conservación del medio ambiente	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C29 D1 D2 D3
Evaluar la problemática medioambiental en aire y suelos contaminados	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C27

Contenidos	
Tema	
Tema 1. Introducción a la contaminación atmosférica.	Introducción. Selección de técnicas más adecuadas según: clase de contaminantes y focos de contaminación.
Tema 2. Introducción a las técnicas de tratamiento de aire contaminado y efluentes gaseosos.	Clasificación de las distintas tecnologías. Rangos de aplicación.
Tema 3. Técnicas de eliminación de partículas contaminantes.	Descripción de las tecnologías de eliminación de partículas contaminantes. Equipos. Ecuaciones de diseño.

Tema 4. Técnicas de tratamiento de gases y vapores contaminantes: tratamientos físico-químicos.	Descripción de los procesos físico-químicos y térmicos de tratamiento de gases y vapores contaminantes. Equipos. Ecuaciones de diseño.
Tema 5. Bioprocesos para el tratamiento de gases y vapores contaminantes.	Descripción de las tecnologías de tratamiento de gases y vapores contaminantes en biorreactores. Equipos. Ecuaciones de diseño.
Tema 6. Nuevas técnicas y tecnologías en fase de desarrollo.	Descripción de las tecnologías de tratamiento. Equipos. Ecuaciones de diseño.
Tema 7. Introducción a la problemática de la contaminación de suelos. Técnicas de contención.	Introducción. Técnicas de contención: Barreras físicas, barreras químicas y sellado
Tema 8. Técnicas de confinamiento.	Estabilización físico-química, Inyección de solidificantes y vitrificación
Tema 9. Técnicas de descontaminación de suelos: Tratamientos biológicos.	Biorremediación, fitorremediación, biopilas.
Tema 10. Técnicas de descontaminación de suelos: Tratamientos físico-químicos y térmicos	Lavado, flushing, extracción con vapor, inyección de aire comprimido, electroremediación. Incineración, desorción térmica, pirólisis.
Tema 11. Técnicas de descontaminación de suelos: Tratamientos combinados.	Tratamientos combinados.
Tema 12. Introducción a la gestión de residuos. Residuos agrarios.	Valorización y gestión de residuos agrarios para su uso como abono. Mínimización del impacto ambiental de los purines.
Tema 13. Tratamientos anaerobios de residuos.	Tratamientos anaerobios de residuos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	13	26	39
Resolución de problemas	3	6	9
Estudio de casos	3	6	9
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Examen de preguntas objetivas	2	6	8

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Explicación de conceptos.
Resolución de problemas	Resolución de problemas por parte de los alumnos utilizando las ecuaciones y los conceptos explicados en clase.
Estudio de casos	Explicación de casos concretos de contaminación y de técnicas de tratamiento aplicadas a casos reales.
Prácticas de laboratorio	Aplicación de la teoría a casos prácticos de tratamiento de la contaminación (aire/suelos).

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Se ayudara al alumno a resolver problemas y ejercicios, utilizando los conceptos y ecuaciones vistos en clase.

Evaluación

	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas	Resolución de problemas en clase, de forma individual o en grupo. Se valorara la implicación del alumno y el comportamiento en las diversas actividades programadas	20	A2	B1 B2 B3 B13	C27 C28 C29	D1 D2 D3

Prácticas de laboratorio	Realización de las prácticas y entrega de informe/resultados	40	A2	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C27 C28 C29	D1 D2 D3
Examen de preguntas objetivas	El examen podrá constar de preguntas de teoría y de preguntas relacionadas con la resolución de problemas. El examen podrá tener relación con la materia vista en clase, los conceptos abordados en el laboratorio, o las visitas	40	A2		C27 C28 C29	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Al igual que el resto de las materias del Máster, la evaluación se realizará de manera continua durante las semanas asignadas a la docencia presencial, pero el alumno tiene derecho a realizar una prueba global de evaluación para lo cual deberá comunicarlo previamente. El examen final, escrito, representara un 40% de la nota final; la fecha del mismo coincidirá con el último día del periodo docente de la materia o con otra fecha posterior acordada. Las prácticas de laboratorio, y la entrega de la memoria, representaran un 40% de la nota final, y la participación en clase y resolución de problemas corresponde a un 20% de la nota final.Tendrán prioridad para obtener MH aquellos alumnos que se evalúen en la primera oportunidad.

La realización fraudulenta de pruebas o actividades de evaluación, o la detección de plagio en cualquiera de ellas, supondrá que el alumno sea calificado con "suspenso" (calificación numérica 0) en la correspondiente convocatoria del curso académico, tanto si la realización fraudulenta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para ello, se modificará su calificación en las actas de primera oportunidad, en caso de ser necesario.

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

VEIGA y KENNES, **Bioreactors for waste gas treatment**, Kluwer AcademicPublishers, 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

PICHTEL, **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 toimplementation. EPA 625-K-96-001**, US-EPA, 1997

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

Recomendaciones

Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia y el material de prácticas se encuentran en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prevención, gestión y auditorías ambientales				
Asignatura	Prevención, gestión y auditorías ambientales			
Código	V02M074V11229			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Ingeniería química			
Coordinador/a	Domínguez Santiago, María de los Ángeles			
Profesorado	Domínguez Santiago, María de los Ángeles Rosales Villanueva, Emilio			
Correo-e	admguez@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Esta materia forma parte del módulo de especialización en Biotecnología ambiental, común tanto al itinerario profesional como al académico-investigador. Trata aspectos básicos de la gestión ambiental tanto de tipo general como aplicados a la actividad empresarial e industrial. Los distintos temas serán impartidos por un equipo interdisciplinar, cuyos miembros pertenecen a diversas instituciones universitarias y empresas			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
C27	Identificar problemáticas de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental
C31	Realización de auditorías de contaminación ambiental
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Saber llevar a cabo auditorías sobre contaminación ambiental	C31	D3
Saber realizar estudios de impacto ambiental	C27	D3
Saber llevar a cabo análisis de ciclo de vida de productos y actividades	C27	D1 D3
Saber gestionar el uso del auga con criterios de eficiencia e sosteniabilidad	C27	D1

Contenidos	
Tema	
1. Evaluación del impacto ambiental	1.1. Normativa básica de referencia sobre evaluación ambiental. 1.2. Procedimientos básicos de evaluación ambiental. 1.3. Alcance de los documentos y estudios ambientales. Objetivos y procedimiento de tramitación. 1.4. Casos prácticos
2. Gestión y auditorías ambientales.	Sistemas de gestión ambiental. Normas ISO 14000. Reglamento EMAS
3. Análisis del Ciclo de Vida (ACV) y Huella Ecológica (HE)	3.1. Sostenibilidad. Metodologías de evaluación ambiental. Análisis del Ciclo de Vida y Huella ecológica (HE). Introducción. Definiciones. Aplicabilidad. Metodologías de cálculo. 3.2. Metodología ACV ISO 14040. Definición de objetivos y alcance del estudio. Recopilación y análisis de inventario. Evaluación de impacto. Interpretación. Métodos de evaluación de impacto. Software para ACV. 3.3. Huella ecológica. Huella de carbono (HC). 3.4. Ejemplo de aplicación.

4. Gestión de residuos.	4.1. Inventarios y clasificación de residuos. Caracterización. Planificación de la gestión. 4.2. Introducción a las tecnologías limpias. Plan de minimización. Auditoría dirigida a la minimización. Ejemplos. 4.4. Reutilización y reciclado de residuos. Recogida selectiva y clasificación para el reciclado.
5. Gestión integral del agua.	5.1. El ciclo urbano tradicional del uso del agua. Conceptos de gestión del agua. 5.2. Directiva Marco del Agua. Nuevos principios y su aplicación. Planificación Hidrológica. 5.3. Uso urbano y estrategias de sostenibilidad de los recursos hídricos: aguas grises, reutilización de aguas residuales, aprovechamiento de aguas pluviales. 5.4. Estrategias "Water sensitive urban design" y "Low impact development". 5.5. Estrategias de control de vertidos. Directiva 91/271 para aguas residuales urbanas. Ordenanzas municipales. Regulación de vertidos. Canon de control. Canon de agua de Galicia.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	13	28	41
Seminario	3	6	9
Salidas de estudio	2	2	4
Metodologías basadas en investigación	2	18	20
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesor expondrá oralmente y ayudándose de medios audiovisuais, los contenidos básicos de la materia. Realizará perguntas y otras observaciiones para dirigir la atención del alumno sobre los aspectos clave. Facilitará al alumno los esquemas, gráficos, tablas, textos y otros materiales que considere oportuno.
Seminario	Formulación de problemas teóricos o prácticos y entrega de documentación para su análises, estudio-debate e conclusiones de grupo. Por tanto, los seminarios se conciben como trabajo práctico para tratar problemas reales o teóricos.
Salidas de estudio	Se analizarán los aspectos más importantes de la instalación o lugar a visitar, y se discutirán en grupo e individualmente los elementos singulares del mismo y las dudas y puntos de interés que cause en los alumnos.
Metodologías basadas en investigación	Se investigará el margen o potencial para la prevención de residuos en diferentes ámbitos y situaciones. Se diseñará y se aplicará una pequeña auditoría dirigida a la prevención de residuos, con el objetivo de experimentar y documentar el potencial de prevención/reducción de residuos (o consumo de agua o de energía) en ámbitos como el doméstico (la vivienda) o el institucional (el centro universitario...), entre otros. El profesor supervisará la metodología y resolverá las dudas que surjan (*titoría, correo-y, *etc). El proceso terminará con la entrega de una memoria por el alumno/la.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	Habrá atención personalizada, por correo-e o en tutorías presenciales (individuales o en grupo pequeño), sobre cualquier aspecto de la materia y del trabajo del alumno/a. 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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno/a.	10	D3

Seminario	Evaluación continuada de la participación activa del alumno/a.	15	C27	D1
Salidas de estudio	Evaluación continuada de la participación activa del alumno/a	10		
Metodologías basadas en investigación	Proceso de enseñanza orientado al aprendizaje del alumnado mediante la realización de actividades de carácter práctico a través de las que se proponen situaciones que requieren al estudiante identificar un problema objeto de estudio, formularlo con precisión, desarrollar los procedimientos pertinentes, interpretar los resultados y sacar las conclusiones oportunas del trabajo realizado.	25	C31	D3
Examen de preguntas objetivas	Cuantificación del porcentaje de respuestas correctas.	40	C27 C31	D1 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se establece un plazo máximo de 15 días naturales para la entrega de las memorias de los trabajos por parte de los alumnos/as, a menos que haya un acuerdo explícito con el profesor en casos concretos. La calificación de Non Presentado se reserva para aquellos alumnos/as que tengan participado en menos del 40% de las actividades programadas y/o no se presenten a la prueba objetiva.

La realización fraudulenta de pruebas o actividades de evaluación implicará directamente la calificación de suspenso "0" en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando así cualquier calificación obtenida en todas las actividades de evaluación de cara a la convocatoria extraordinaria.

La evaluación será preferentemente continua, no obstante el estudiante, comunicándolo previamente, se podrá acoger a una prueba de evaluación global. La prueba de evaluación global consistirá en un examen con cuestiones relacionadas con aspectos teóricos y prácticos de la materia

Fuentes 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

Effectiviness 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,

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

Henikke 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,

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas externas/V02M074V11304
Trabajo fin de máster/V02M074V11305

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Contaminación ambiental/V02M074V11226
Tecnología ambiental y gestión del agua/V02M074V11227
Tecnología ambiental y gestión del suelo y aire/V02M074V11228

Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada es en inglés, es recomendable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos a nivel de comprensión de textos escritos.

Perspectiva de género: Tal y como recogen las diferentes normativas para la docencia universitaria, la perspectiva de género se incorpora en esta materia, por lo que se debe utilizar un lenguaje no sexista, utilizar bibliografía de autores de diversos géneros, fomentar la intervención de alumnos y alumnas... Además, se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas e incidir en el entorno para modificarlos y promover valores de respeto e igualdad. Se prestará atención a la detección de situaciones de discriminación por razón de género y se propondrán actuaciones y medidas para corregirlas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diagnóstico y terapia molecular				
Asignatura	Diagnóstico y terapia molecular			
Código	V02M074V11231			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	Gil Martín, Emilio			
Profesorado	Gil Martín, Emilio Valverde Pérez, Diana			
Correo-e	egil@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Materia enfocada al desarrollo de capacidades y competencias en el ámbito de la identificación de los procesos celulares y moleculares responsables de enfermedad en humanos. Es interés de esta Materia, asimismo, el desarrollo de capacidades específicas para el conocimiento y utlización de las herramientas de diagnóstico y terapia molecular.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C32	Identificar los tipos de procesos moleculares y celulares de carácter general implicados en patologías
C33	Realizar diagnósticos moleculares de enfermedades y terapias génicas
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Conocer los tipos de procesos moleculares y celulares de carácter general implicados en patologías.	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C32	D1 D3
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14	C32 C33	D1 D3
Predisposición para actualizarse y adaptarse de acuerdo con las nuevas tecnologías del sector.	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C32 C33	D1 D3

Contenidos

Tema	
TEMA 1. ETIOLOGÍA MOLECULAR DE LA ENFERMEDAD EN HUMANOS	Desarrollo del concepto de enfermedad metabólica hereditaria. Desarrollo del concepto de enfermedad molecular. La mutación como origen de la variación y enfermedad genéticas.
TEMA 2. TRASTORNOS MENDELIANOS	Patogénesis molecular: bases bioquímicas de los rasgos mendelianos. Desórdenes monogénicos. Desórdenes asociados al ADN mitocondrial. Cromosomopatías.
TEMA 3. TRASTORNOS MULTIFACTORIALES	Heterogeneidad genética. Estrategias para el análisis molecular de los rasgos multifactoriales: epidemiología genética. Ejemplos de desórdenes multifactoriales.
TEMA 4. DIAGNÓSTICO (Y PRONÓSTICO) MOLECULAR DE LA ENFERMEDAD EN HUMANOS	Cambios epigenéticos. Modificaciones epigenéticas en cáncer, enfermedades neurológicas y autoinmunes. Aplicación de nuevas tecnologías. Consejo genético.
TEMA 5. TRATAMIENTO MOLECULAR DE LA ENFERMEDAD EN HUMANOS	Alternativas bioquímicas. Terapia génica somática. Terapia celular y tisular.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	38	56
Prácticas de laboratorio	2.5	7	9.5
Resolución de problemas	2	7.5	9.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Las sesiones teóricas, abordadas en forma de exposición y debate con los alumnos, proporcionan información avanzada sobre el conocimiento de la base molecular de la enfermedad en humanos, así como sobre las estrategias actuales para proceder a su diagnóstico molecular. En este contexto, la aspiración se centra en que el estudiante asimile conceptos, desarrolle razonamientos críticos sobre ellos y plantee las dudas e inquietudes que le surjan. Para cubrir este objetivo de aprendizaje, los profesores expondrán los contenidos bajo su responsabilidad de forma permanentemente interactiva con los alumnos, ayudándose de ejemplos y ejercicios que faciliten la asimilación de los conceptos de mayor alcance, el contraste y debate de las ideas y la clarificación de los asuntos que por su complejidad merezcan un mayor detenimiento.
Prácticas de laboratorio	En la actividad práctica prevista el alumno recibe un protocolo experimental, que es explicado detalladamente por el profesor. Se le indica la metodología de la práctica, así como el equipamiento instrumental que va a necesitar. Bajo la atenta y continua supervisión del profesor, el alumno desarrolla la práctica; lleva a cabo el experimento y, con posterioridad, realiza los cálculos pertinentes e interpreta los resultados. Al final de este proceso debe entregar una Memoria de la práctica en la que queden reflejados todos los pasos dados, los resultados obtenidos, además de la interpretación y discusión crítica de éstos según los contenidos teóricos abordados en las conferencias de teoría.
Resolución de problemas	

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	Las dificultades surgidas durante las exposiciones y discusiones de los contenidos de la Materia podrán solventarse durante las propias sesiones presenciales o bien en el marco de tutorías personales o de grupo con los profesores en momentos previamente acordados. Asimismo, se brinda la oportunidad de despachar vía e-mail con los profesores para atender cualquier dificultad surgida o cualquier aclaración que se precise sobre los contenidos o sobre la elaboración de las tareas que se puedan encomendar.
Prácticas de laboratorio	La práctica experimental contará con la permanente asesoría de un profesor responsable, quien brindará cuantas explicaciones y asesoría técnica se precisen para la correcta realización de la misma.

Evaluación				
	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Las sesiones teóricas, abordadas en forma de exposición y debate con los alumnos, proporcionan información avanzada sobre el conocimiento de la base molecular de la enfermedad en humanos, así como sobre las estrategias actuales para proceder a su diagnóstico molecular. En este sentido, la aspiración se centra en que el estudiante asimile conceptos, desarrolle razonamientos críticos sobre ellos y exponga las dudas e inquietudes que le surjan. Los contenidos del temario se evaluarán mediante una prueba compuesta por preguntas de respuesta corta, de tipo test y/o estudio de casos. Esta prueba se realizará en la fecha de la convocatoria oficial de evaluación de la materia. La valoración global tomará en consideración también el seguimiento del trabajo de cada estudiante, su asistencia, implicación y participación activa en las clases.	40	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C32 C33 D1 D3

Prácticas de laboratorio	La práctica de laboratorio se evaluará mediante informe/memoria de prácticas. Los resultados experimentales, junto con la discusión de los mismos, se presentarán en forma de memoria. Se valorará, asimismo, la implicación en el trabajo, la capacidad de cooperar dentro del equipo y el desenvolvimento general en el laboratorio.	30	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C32 C33	D1 D3
Resolución de problemas	Como parte del Tema 4, se realizará un ejercicio de bioinformática en el banco de secuencias, que llevará a una entrega evaluable.	30	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C32 C33	D1 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Al igual que el resto de materias del Máster, parte de la evaluación se realizará de manera continua durante los días asignados a la docencia presencial.

Fuentes 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

Recomendaciones

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés suficiente para la compresión de textos científicos, ya que parte de las fuentes de información que consultarán están publicadas en esta lengua.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Reproducción asistida				
Asignatura	Reproducción asistida			
Código	V02M074V11232			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	Valverde Pérez, Diana			
Profesorado	Aguilar Prieto, Jesús Fernández López, Iria Muñoz Muñoz, Elkin Alberto Ojeda Varela, María Pérez Fernández, María Portela Pérez, Susana Táboas Lima, Esther Valverde Pérez, Diana			
Correo-e	dianaval@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Materia enfocada al desarrollo de capacidades y competencias en el ámbito de la reproducción asistida. Conocimiento de las técnicas de reproducción asistida en el tratamiento de la esterilidad humana, nuevas aplicación de las técnicas, análisis genéticos y aspectos ético-legales de su aplicación.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C18	Conocer y aplicar los aspectos éticos y legales que afectan a las diferentes disciplinas relacionadas con la Biotecnología
C34	Aplicar las técnicas de reproducción asistida en humanos y animales
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria

D3 Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia				
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Utilización de criterios científicos e independientes para sustentar la toma de decisiones, adaptándose a las nuevas situaciones. Aprendizaje autónomo, desarrollando liderazgo y capacidad de coordinación. Sensibilización hacia la calidad, el respeto ambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	A2	B3 B5 B7 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C18	D1 D3
Valoración de la literatura especializada la resolución de los problemas	A2 A3 A4 A5	B1 B5	C34	D1 D3
Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas, capacidad de organización y planificación de los recursos necesarios y capacidad de gestión de la información.		B1 B2 B3		
Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.		B4		
Capacidad de comunicación oral y escritura de los planes y decisiones tomadas, desarrollo de una comunicación eficaz.		B6 B7 B8		
Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje apropiado para él público en el especialista y defenderlos ante expertos de la temática.	A4 A5	B6 B7 B8 B9	C18 C34	
Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.		B9		
Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad de por medio y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible		B10 B15		D3
Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.		B11 B12		
Conocer y saber aplicar las técnicas de reproducción asistida en humanos y animales.		B1 B2 B4	C18 C34	
Conocer y saber aplicar las técnicas de diagnóstico molecular preimplantacional embrionarias.	A2 A3	B2	C18 C34	

Contenidos	
Tema	
Introducción	Presentación y estructuración de la materia. Elaboración de los trabajos.
Fisiología de la reproducción asistida	Aspectos generales del control endocrino, fisiología ovárica, endometrial, tubárica. Fecundación, desarollo embrionario e implantación.
Aspectos clínicos	Definición y epidemiología de la esterilidad. Evaluación de la pareja estéril: Anatomía genital femenina, Factor ovárico, Factor masculino.

Andrología	Seminograma Capacitación espermática y preparación de las muestras para las distintas técnicas de reproducción asistida (inseminación, fecundación in vitro, ICSI, biopsias de testículo, lavados seminales, activación ovocitaria con Ica2) Técnicas de evaluación/selección espermática: Evaluación para IMSI, técnicas de evaluación de fragmentación espermática, MACS
Técnicas de reproducción asistida	Banco de semen (organización de él banco de semen, criopreservación espermática y screening) Aspectos clínicos: TÉCNICAS DE BAJA COMPLEJIDAD: inseminación artificial intrauterina. TÉCNICAS DE ALTA COMPLEJIDAD: FIV, donación de ovocitos, PGT- La, PGT-M, PGT-Sr. Aspectos de laboratorio: Recuperación ovocitaria Técnicas de fecundación: FIV /ICSI Desarollo y calidad embrionaria: Time-lapse Transferencia embrionaria Vitrificación ovocitaria y embrionaria Biopsia embrionaria: blastómeras y trofoectodermo. Análisis del material embrionario: FISH, NGS, PCR Análisis del material endometrial: ERA.
Clonación. Aportaciones y probabilidades terapéuticas de las células madre embrionarias	Aportaciones y probabilidades terapéuticas de las células madres embrionarias. Inconvenientes de él uso de células madre como alternativa terapéutica Clonación terapéutica y reproductiva. Transferencia nuclear Búsqueda de otras fuentes alternativas: IPs Gametos artificiales
Legislación y la ética en reproducción humana	Legislación en reproducción asistida en España Situación europea Ética en reproducción asistida Situaciones especiales.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Lección magistral	15	22.5	37.5
Presentación	1	2	3
Estudio de casos	1	1	2
Prácticum, Practicas externas y clínicas(Repetida no usar)	5	5	10
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Estudio de casos	0	12	12
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	8	8
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la materia.
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Presentación	Exposición por parte del alumnado ante lo docente y/o un grupo de estudiantes de un tema sobre contenidos de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio, proyecto... Se puede llevar a cabo de manera individual o en grupo.
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución
Prácticum, Practicas externas y clínicas(Repetida no usar)	El estudiante desarrollar las actividades en un contexto relacionado con el ejercicio de una profesión en el área de Ciencias de la Salud. Lanas prácticas se habían realizado en colaboración con él centro de reproducción asistida IVI de Vigo y la Clínica Quirón en La Coruña.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	Actividad académica desarrollada por él profesorado, individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con él estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en él proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en él aula y en los momentos que él profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través de él correo electrónico lo de él campus virtual).
Lección magistral	Actividad académica desarrollada por él profesorado, individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con él estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en él proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en él aula y en los momentos que él profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través de él correo electrónico lo de él campus virtual).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Examen de preguntas objetivas	Se evaluaran los conocimientos adquiridos en clase a traves de pruebas de tipo test. Se realizaran 4 pruebas test con un valor sobre la nota final del 10% cada una. La suma de las pruebas supondrá el 40% de nota. PARA SUPERAR LA MATERIA se exige: a) un mínimo de 4 puntos (sobre 10) en cada examen de tipo test para superar a materia e b) obtener una nota media mínima de 5, calculada a partir da nota obtenida en todas las pruebas test.	40	A2 A3		C18 C34	D1
Estudio de casos	Exposicion de un caso propuesto para la aportación de ideas para su solución	35	A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C18 C34	D1 D3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se realizará una visita a un laboratorio de RA, se evaluara la asistencia, la presentacion de una memoria de la visita y él interés en la misma	25	A3	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B12 B13 B15	C18 C34	D1 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Al igual que el resto de las materias del Máster, la evaluación se realizará de manera continua durante las semanas asignadas a la docencia presencial.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

Fernando; Sánchez Caro, **Reproducción humana asistida y responsabilidad médica : protócolos 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 embriology, **https://www.eshre.eu/Guidelines-and-Legal.aspx**,

American Association of Reproductive Medicine, **https://connect.asrm.org/home?ssopc=1**,

Recomendaciones

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés a nivel de compresión de textos, ya que parte de las fuentes de información que consultarán están publicadas en esta lengua.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño y producción de vacunas y fármacos				
Asignatura	Diseño y producción de vacunas y fármacos			
Código	V02M074V11233			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	González Fernández, María África			
Profesorado	González Fernández, María África			
Correo-e	africa@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	El curso tiene como finalidad que los alumnos aprendan los conceptos básicos del diseño de fármacos y la respuesta inmunitaria a vacunas, junto con la producción de fármacos y vacunas de uso humano y veterinario. Los alumnos realizarán prácticas en la empresa grupo Zendal (CZ vaccines-Biofabri) (Porriño), para observar cómo se obtiene una vacuna.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B13	Aprendizaje autónomo
C35	Diseñar, desarrollar y producir vacunas y fármacos
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Nueva	A1 A2 A3 A5	B5 B13	C35	D3
Entender la metodología de trabajo en los procesos de diseño, síntesis y escalado industrial.	A1 A2 A5	B5 B13	C35	D1 D2 D3
Utilizar criterios científicos e independientes para sustentar la toma de decisiones	A1 A3	B5 B13	C35	D1
Comprender y practicar la dinámica del trabajo en equipo y desarrollo de habilidades directivas y organizativas.	A1	B5 B13	C35	D2

Contenidos	
Tema	
Fármacos: Introducción	Conceptos básicos. Clasificación y nomenclatura de los fármacos.

Fármacos: Mecanismos de actuación de los fármacos	Fases en la acción de un medicamento. Interacciones entre los fármacos y sus dianas biológicas (Farmacodinámica). Procesos ADME (Farmacocinética).
Diseño de fármacos	Etapas en la búsqueda y descubrimiento de nuevos fármacos: Etapas previas. Etapas de descubrimiento, optimización y desarrollo. Optimización del cabeza de serie. Ensayos in Vitro/in Vivo. Fases pre-clínicas y clínicas. Registro. Proceso de aprobación de fármacos. Puesta en el mercado
Fármacos: La naturaleza como fuente de nuevos fármacos.	Principales fuentes naturales: Fármacos de origen vegetal, de origen animal, de origen microbiano y de origen marino. Importancia de los Productos Naturales en el mercado farmacéutico mundial Esquema general de obtención de los principios activos a partir de fuentes naturales: procesos de de extracción, aislamiento y caracterización de los Productos Naturales. Modernas aproximaciones del estudio de los productos naturales en el desarrollo de los fármacos
Fármacos: El impacto de la biotecnología en el descubrimiento y producción de fármacos	Minería genómica (genome mining); Biosíntesis recombinante (metagenómica); Biosíntesis combinatoria
Vacunas: Introducción	Introducción histórica. Introducción al sistema Inmunitario.
Vacunas: Inmunización	Sistema inmune específico: linfocitos T y B Antígeno, inmunógeno, hapteno, adyuvante. Elementos a tener en cuenta en la inmunización. Vías de administración.
Vacunas: Tipos / Nuevas vacunas	Vacuna Perfecta Tipos de vacunas Vacuna frente a la gripe Futuro de la vacunación (preventivas, terapéuticas) Nuevas vacunas Nanovacunas
Producción de vacunas: Capítulo 1. Investigación y Desarrollo de nuevas vacunas	Principio Ensayos preclínicos Ensayos clínicos Registro de Medicamentos
Producción de vacunas: Capítulo 2. Gestión de la calidad	Principio Garantía de Calidad Control de Calidad Revisión de la Calidad del producto
Producción de vacunas: Capítulo 3. Personal	Principio Normas generales Personal responsable Formación Higiene del personal
Producción de vacunas: Capítulo 4. Locales y equipo	Locales Normas generales Zona de producción Zonas de almacenamiento Zonas de Control de Calidad Zonas auxiliares Equipo
Producción de vacunas: Capítulo 5. Documentación	Normas generales Documentos necesarios Especificaciones (materiales de partida y de acondicionamiento, productos intermedios y a granel, de los productos terminados) Fórmula Patrón y Método Patrón Instrucciones de acondicionamiento Protocolos de producción de lotes Protocolo de Acondicionamiento de Lotes Procedimientos y registros Recepción Muestreo Ensayos

Producción de vacunas: Capítulo 6. Producción	Normas generales Prevención de la contaminación cruzada en la producción Validación Materiales de partida Operaciones de elaboración productos intermedios y a granel Materiales de acondicionamiento Operaciones de acondicionamiento Productos terminados Materiales rechazados, recuperados y devueltos
Producción de vacunas: Capítulo 7. Control de calidad	Normas generales Buenas prácticas de laboratorio en control de calidad Documentación Muestreo Ensayos Estudios de Estabilidad en curso
Producción de vacunas: Capítulo 8. Fabricación y análisis por contrato	Normas generales Agente contratante Agente contratado Contrato
Producción de vacunas: Capítulo 9. Reclamaciones y retirada de productos	Reclamaciones Retiradas
Producción de vacunas: Capítulo 10. Autoinspección	Normas generales

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	13	39	52
Prácticum, Practicas externas y clínicas	8	8	16
Examen de preguntas objetivas	1	6	7

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Clases teóricas de presentación de contenidos, y discusión. Introducción a los conceptos mediante la exposición de los profesores de la materia, con interacción con los alumnos, potenciando su participación con preguntas, debates...
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Las prácticas externas se realizarán en la empresa del grupo Zendal (CZ vaccines-Biofabri) (Porriño). Los alumnos se distribuirán en grupos para estudiar las distintas fases de producción de vacunas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Se realizarán por grupos pequeños con atención personalizada a cada grupo. Puesta posterior en común por parte de los alumnos

Evaluación

	Descripción	Calificación		Resultados de Formación y Aprendizaje	
Lección magistral	La asistencia a las clases es obligatoria. Se valorará la implicación del alumno.	25		C35	
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Las prácticas externas se realizarán en la empresa GRUPO ZENDAL- CZ VACCINES-BIOFA BRI Se valorará asistencia, participación e implicación en las mismas.	15			D1
Examen de preguntas objetivas	Los exámenes podrán incluir pruebas tipo test, pruebas de razonamiento y casos prácticos. PARCIAL FARMACOLOGIA (30) PARCIAL INMUNOLOGÍA (30)	60	A1 A2 A3 A5	C35	D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA

En cada parcial debe obtenerse al menos un 4,5 (sobre 10) para poder hacer media con el otro parcial. Una vez aprobado se conservará la nota del parcial aprobado para próximas convocatorias.

La asistencia a clases es obligatoria. La ausencia a las mismas por causas no justificadas llevarán a suspender la asignatura.

Para poder sumar las notas de asistencia y visita a empresa, el alumno tiene que haber aprobado la materia (al menos 5 puntos sobre 10). La nota global se obtendrá de la suma de la media del examen, asistencia a clases y asistencia a empresa.

EVALUACIÓN GLOBAL

Aquellos alumnos que no quieran ser evaluados de forma continua tendrán que solicitarlo en tiempo y forma que establezca el Centro, y siempre antes que se inicien las clases.

Los alumnos que opten por esta opción tendrán un examen de evaluación global único de las dos partes de la materia, incluidas preguntas de la producción de vacunas de la empresa.

En cualquier caso la asistencia a clases es OBLIGATORIA, tanto si se la evaluación se hace de forma continua o global.

INFORMACIÓN GENERAL

A aula de impartición do Máster será na aula de videoconferencia A6 no Edificio de Ciencias experimentais (MÓDULOB, PLANTA BAIXA).

Para la fecha de exámenes, lugar y hora de celebración, por favor consulten en la web del Master: http://masterbiotecnologiaavanzada.com/

Fuentes 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 pediatria**, http://vacunasaep.org/documentos/manual/cap-1#6, Asociación española de pediatria, 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

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés a nivel de compresión de textos, ya que parte de las fuentes de información que consultarán están publicadas en este idioma.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diseño de nuevos fármacos específicos (farmacología y farmacogenómica)				
Asignatura	Diseño de nuevos fármacos específicos (farmacología y farmacogenómica)			
Código	V02M074V11234			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología 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	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Nuevos fármacos con aplicación en terapia, diagnosis y teragnosis			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
C35	Diseñar, desarrollar y producir vacunas y fármacos
C36	Identificar los factores genéticos responsables de la respuesta variable a fármacos, nutrientes y xenobióticos y saber aplicarlos al diseño de nuevos fármacos específicos
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer los procesos de diseño, desarrollo y producción de fármacos. Conocer los factores genéticos responsables de la respuesta variable a fármacos, nutrientes y genobióticos y saber aplicarlos al diseño de nuevos fármacos específicos		C35 C36	
Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo	A1 A2 A4 A5	C35 C36	D1 D2 D3
Liderazgo y capacidad de coordinación. Sensibilización hacia la calidad, el respeto ambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	A1 A5	C35 C36	D1 D2

Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	A1	C35
Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad de por medio y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	A5	C36
Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.		

Contenidos

Tema	
Nuevos compuestos metálicos con aplicación en Medicina	Aplicacions en terapia y diagnostico
Nanomedicina	Nanomateriales en terapia, diagnóstico y teragnósis
Nanotoxicidad	Toxicidad de los nanomateriais in vitro e in vivo
Anticuerpos	Nuevas perspectivas: diseño y terapias
Farmacogenética	Factores genéticos que influyen en la respuesta a fármacos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16	16	32
Seminario	2	0	2
Resolución de problemas de forma autónoma	0	15	15
Examen de preguntas objetivas	2	24	26

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio
Seminario	Se realizará en clase un trabajo relacionado con la materia mediante trabajo colaborativo
Resolución de problemas de forma autónoma	Se propondran ejercicios/casos relacionados con lo expuesto en las clases magistrales

Atención personalizada

Metodologías	**Descripción**
Lección magistral	El profesorado resolverá las dudas relacionadas con los temas propuestos de forma presencial o por correo electrónico
Seminario	Se resolverán dudas o cuestiones relacionadas con los temas propuestos
Resolución de problemas de forma autónoma	Se resolveran dudas o cuestiones relacionadas con los temas propuestos de forma presencial o mediante solicitud por correo electrónico
Pruebas	**Descripción**
Examen de preguntas objetivas	Se resolverán dudas relcionadas con la materia de forma presencial o mediante solicitud por correo electrónico

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Seminario	Resolución de casos/ejercicios propuestos	20	A2 A4	C36	D1
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de ejercicios/casos relacionados con lo expuesto en las clases magistrales	35	A1 A2 A4 A5	C35 C36	D1 D2 D3
Examen de preguntas objetivas	Se realizará un examen con preguntas tipo test para evaluar los conocimientos adquiridos	45	A1 A2 A5	C35 C36	D1 D2 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se recomienda a los estudiantes consultar el sitio web https://masterbiotecnologiaavanzada.com/ para conocer las fechas de exámenes y el calendario de cursos.

Fuentes 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

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda que los alumnos tengan conocimientos suficientes de inglés científico.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Herramientas biotecnológicas para análisis forense				
Asignatura	Herramientas biotecnológicas para análisis forense			
Código	V02M074V11235			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	Valverde Pérez, Diana			
Profesorado	Valverde Pérez, Diana			
Correo-e	dianaval@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Esta materia estudia la huella genética del ADN a través del análisis de diferentes secuencias del genoma humano, así como los procesos y procedimientos utilizados para la recogida, manipulación y tratamiento en el laboratorio de las muestras a procesar obtenidas de la escena de un delito, de restos antiguos o de restos desastres en masa. También se estudia el uso de los perfiles de ADN para establecer relaciones familiares (tests de paternidad), para inferir linajes genéticos y para llevar a cabo estudios de diversidad genética de poblaciones. Asimismo, se explica y desarrollan los análisis estadísticos y tratamiento de datos necesarios para que los resultados de los análisis genéticos tengan validez tanto a nivel de investigación como legal.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C37	Aplicar las técnicas de biología forense
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Capacidad de analizar los problemas que surgen en el proceso analítico de identificación genética e identificar y resolver sus causas	A3	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B11 B12 B13 B14 B15	C37	
Capacidad de interpretar y valorar los resultados obtenidos en estudios y análisis genéticos.	A4	B1 B2 B3 B5 B8 B9 B11 B12 B13	C37	D1 D3
Conocer y saber aplicar las técnicas de biología forense	A3 A4	B15	C37	D1 D3
Saber gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnolóxico de ámbito público o personal	A3 A4	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B11 B15	C37	D1 D3

Contenidos	
Tema	
TEMA 1. OBTENCIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS DE INTERÉS FORENSE	1.1.Recogida, manipulación, caracterización y almacenamiento de muestras 1.2.Fuentes de evidencias biológicas 1.3.Almacenamiento y conservación del material biológico
TEMA 2. EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ADN EN ANÁLISIS FORENSE.	2.1. Principios generales, extracción Chelex, papel FTATM, sistema DNA IQR, extracción diferencial de ADN, extracción en fase sólida. 2.2. La PCR: inhibidores y degradación, sensibilidad, contaminación, RT-PCR y PCR multiplex.
TEMA 3. DNA TYPING MEDIANTE ANÁLISIS DE MICROSATÉLITES (STRs).	3.1. Estructura de los loci STR, desarrollo de STR multiplexes, detección de polimorfismos STR e interpretación de los perfiles. Picos stutter y split. Bandas pull-up. Perfiles solapantes. 3.2. Estudio de ADN degradado: desarrollo de mini-STRs en desastres en masa. DNA de bajo número de copia (LCN). 3.3. Bases de datos de ADN en genética forense: CODIS, NDNAD y otras bases europeas. Situación internacional.
TEMA 4. Los CROMOSOMAS X e Y EN ANÁLISIS FORENSE.	4.1. Estructura de los cromosomas sexuales. 4.2. Marcadores de los cromosomas X e Y en análisis de trazas, en pruebas de paternidad y en análisis de haplotipos. 4.3. Distribución de alelos STR del cromosoma sexuales y distribución de haplotipos en diferentes poblaciones. 4.4. Diversidad genética poblacional.
TEMA 5. POLIMORFISMOS DE UN ÚNICO NUCLEÓTIDO (SNPs).	5.1. Estructura y detección. 5.2. Aplicaciones forenses de los SNPs. 5.3. SNPs versus STRs.
TEMA 6. El ADN MITOCONDRIAL EN GENÉTICA FORENSE.	6.1. Características del ADNmt. 6.2. Heteroplasmia: concepto e interpretación. 6.3. Identificación de individuos.
TEMA 7. APLICACIONES DE LA GENÉTICA FORENSE EN ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES	7.1. Identificacion de especies 7.2. Trazabilidad y fraudes comerciales. Caza ilegal y tráfico de especies protegidas 7.3. Determinación del sexo en aves

TEMA 8. ANÁLISIS BIOESTADÍSTICO EN GENÉTICA FORENSE.	8.1. Introducción 8.2. Estadística básica para genética forense. 8.3. Equilibrio de Hardy-Weinberg. 8.4. Parámetros estadísticos en genética forense: investigación biológica de la paternidad, identificación y criminalística.
TEMARIO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO, PIZARRA Y ORDENADOR.	Práctica 1. Extracción diferencial de ADN procedente de la escena del delito. Práctica 2. Cuantificación y amplificación de diferentes loci autosómicos y sexuales a partir del ADN extraído. Práctica 3. Análisis estadístico de datos en investigación forense.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	12	12	24
Prácticas de laboratorio	8	4	12
Resolución de problemas	3	1.5	4.5
Portafolio/dossier	0	13	13
Debate	3	3	6
Estudio previo	0	13.5	13.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	En cada clase se expondrán contenidos relacionados con diferentes aspectos del temario. El profesor explicará los contenidos fundamentales de cada tema y señalará las actividades asociadas al incluso. Estas incluirán la consulta de bibliografía, resolución de cuestiones y dudas expuestas por el alumno.
Prácticas de laboratorio	Las clases prácticas comprenderán una breve explicación por parte del profesor sobre la base conceptual y objetivos a alcanzar y el desarrollo de tareas por parte del alumno, siguiendo un guión suministrado previamente. Se pretende que el alumno tenga la máxima autonomía, facilitándole medios y orientación.
Resolución de problemas	Se expondrán problemas de interpretación de perfiles de ADN en genética forense, de cálculo de los parámetros estadísticos más empleados en identificación genética y anásis de parentesco, y de interpretación y evaluación de resultados experimentales y planteamiento de hipótesis en el tratamiento de datos obtenidos a partir de la investigación forense.
Portafolio/dossier	Los estudiantes elaborarán unas fichas, suministradas previamente por el profesor, en las que deberán contestar a una serie de cuestiones tanto teóricas como de resolución de problemas
Debate	Los alumnos deben leer un artículo científico sobre un aspecto importante y / o reciente del tema y, posteriormente, hacer una exposición en *power *point de 10 minutos. Esta actividad se realizará en grupo (3 personas).
Estudio previo	Lecturas. Los estudiantes leerán documentos científicos suministrados por el profesor para ampliar y profundizar en los contenidos tratados en la materia.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	No existe límite en el número de horas asignado a *titorías y atención al alumno. Estos podrán acudir la *titorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primero 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.
Portafolio/dossier	No existe límite en el número de horas asignado a tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir la tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primero 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.
Debate	En el existe límite en él número de horas asignado la tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir la tutoría con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en él primer apartado de esta guía. Para él alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, él profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación
Pruebas	**Descripción**

Resolución de problemas y/o ejercicios	No existe límite en el número de horas asignado a tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir la tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primero 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.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	Se valorará el conocimiento sobre el significado de las tareas realizadas, y la interpretación de los resultados obtenidos	20	A3	B1 B2 B3 B4 B5 B9 B11 B13 B15	C37	D1
Portafolio/dossier	Se valorará el grado de comprensión, de análisis, de calidad y claridad de exposición y del tratamiento de las cuestiones y problemas propuestos	20	A3 A4	B3 B5 B6 B7 B8 B9 B10	C37	D1 D3
Debate	Se valorará lana capacidad de condensación de la información, la comunicación y expresión oral y la calidad de él documento ppt.	20		B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B13 B14 B15		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba escrita en la que se tratará cualquier aspecto abordado en la docencia tanto teórica cómo práctica. Se valorará el dominio de conceptos teóricos y prácticos, claridad en las explicaciones, capacidad de relacionar e integrar la información recibida tratada en las clases de teoría y prácticas, y capacidad de resolver cuestiones y problemas.	40	A4	B5 B11 B12 B13 B15	C37	D1 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Se considerará NO PRESENTADO cuando el estudiante no realice ninguna de las actividades/metodologías propuestas.

Las pruebas mixtas de cada una de las dos oportunidades se realizarán de acuerdo al calendario de exámenes establecido por la coordinación del máster .

Tendrán prioridad para optar a la Matrícula de Honra aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad.

Para los estudiantes con el reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el 50% de la nota vendrá de la prueba mixta y el 50% restante de la entrega del portafolios.

Al ser una materia eminentemente práctica, solo se contempla la modalidad de evaluación continua. Ya que las prácticas, el portafolio, el debate y la parte de resolución de problemas son de obligado cumplimiento y se elaboran en equipo

Fuentes 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

Recomendaciones

Otros comentarios

La asistencia a las clases magistrales posibilita el tratamiento de dudas o cuestiones que puedan surgir en el transcurso de las explicaciones, facilitando la comprensión de los temas. El estudio debe contemplar la consulta habitual de al menos la bibliografía recomendada El estudio y trabajo en grupo favorece la comprensión y desarrolla el espíritu crítico. Las dudas y dificultades que plantee cualquier aspecto de la asignatura deberán de resolverse lo antes posible, planteándolas en las clases presenciales o acudiendo a las tutorías individualizadas. Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas externas				
Asignatura	Prácticas externas			
Código	V02M074V11304			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	18	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud			
Coordinador/a	Iglesias Blanco, Raúl			
Profesorado	Iglesias Blanco, Raúl			
Correo-e	rib@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	(*)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 asdcritos 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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y síntetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C13	Gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnológico del ámbito público o privado

Resultados previstos en la materia	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje

Completar la adquisición de la competencia profesional conseguida a lo largo del primero año de mestrado.	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C13
Adquirir conocimientos de la organización productiva y del sistema de relaciones que se generan en un entorno de trabajo.	A1 A2 A3 A5	B2 B6 B8 B9 B10 B12 B13 B14	
Contribuir al logro de las finalidades generales de la formación profesional, adquiriendo la identidad y madurez que motive futuros aprendizajes, así como la capacidad de adaptación al cambio.	A2 A3 A4 A5	B2 B3 B5 B6 B8 B9 B10 B12 B13 B14	C13

Contenidos	
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 en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	2	4
Prácticum, Practicas externas y clínicas	396	0	396
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	50	50
*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado			

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	En esta actividad inicial, se le explicará al alumno sus tareas, responsabilidades y obligaciones con la empresa o el laboratorio de investigación.
Prácticum, Practicas externas y clínicas	El estudiante desarrolla las actividades en un contexto relacionado con el ejercicio de una profesión, durante 396 h presenciales, realizando las funciones asignadas y previstas en la propuesta de prácticas.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Actividades introductorias	Las actividades a realizar en el seno de la empresa/laboratorio de investigación serán introducidas por los correspondientes tutores externos, de acuerdo con el proyecto formativo diseñado previamente.
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Durante la realización de las prácticas los alumnos contarán con las orientaciones del tutor externo, manteniéndose un contacto fluido también con el tutor académico.
Pruebas	**Descripción**

Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	La realización de la memoria de las prácticas externas será supervisada por los tutores externos con el fin de que se respete debidamente el compromiso de confidencialidad con la empresa o laboratorio.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Prácticum, Practicas externas y clínicas	El Tutor Externo realizará un seguimiento diario de las actividades desarrolladas por el estudiante, orientando y velando por que este complete el Proyecto Formativo consensuado recogido en el modelo correspondiente disponible en cada Universidad. Además, deberá elaborar un informe final confidencial según modelo/instrucciones de cada Universidad, en el que se evalúe el grado de aprovechamiento alcanzado por el estudiante, evaluando su capacidad técnica y de aprendizaje; la administración del trabajo; sus habilidades de comunicación, sentido de la responsabilidad, facilidad de adaptación, creatividad, iniciativa, implicación, motivación, puntualidad, asistencia, capacidad de trabajo en equipo y la formación adquirida. Cada estudiante deberá evaluar la formación adquirida, la adecuación de las tareas realizadas a su perfil, el desarrollo de sus habilidades, la integración en la empresa o entidad, y el seguimiento de las prácticas por parte de los tutores externo (de empresa) e interno (académico). Además, deberá evaluar también las competencias adquiridas tales como la capacidad técnica, administración de trabajos, habilidades de comunicación, creatividad, iniciativa, motivación y trabajo en equipo. Para eso, deberá cumplimentar el formulario correspondiente de cada Universidad. Ambas evaluaciones, pero sobre todo la emitida por el tutor/a externo, serán tenidas en cuenta para la evaluación global, y no podrán representar menos del 80 % de la cualificación global.	80	A2 A3 A5	B1 B2 B4 B5 B8 B9 B10 B11 B13 B14 B15	C13
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El estudiante deberá elaborar una Memoria de Prácticas, según modelo que figura en el Anexo I de la normativa de PE del MBA, en la que debe constar expresamente el Visto bueno del Tutor/es Externo/s y su firma. Ambos tutores, revisarán la memoria de prácticas externa presentada por el estudiante y darán su Visto bueno para su presentación final. El Tutor Académico, evaluará globalmente las PE, en función del informe emitido por el Tutor de Prácticas Externo (Modelo disponible en cada Universidad), el informe del Estudiante (Modelo disponible en cada Universidad) que representarán el 80 % de la cualificación global. El restante 20 % evaluará, basándose en la memoria de prácticas presentada, la calidad de la misma, así como el cumplimiento del proyecto formativo, el desarrollo de las funciones establecidas, la adquisición de competencias, y el aprendizaje adquirido, incluido la asistencia a la formación complementaria para el desarrollo de las prácticas.	20	A1 A3 A4	B1 B2 B3 B6 B8 B11 B12 B13 B14 B15	

Otros comentarios sobre la Evaluación

En caso de no superar la materia, el alumno debe repetir las prácticas externas, o por lo menos la memoria, segundo se le indique. La fecha exacta de entrega de la memoria de prácticas externas será notificada con la suficiente antelación dentro del período orientativo propuesto en el calendario del máster.
Para la adjudicación de las matrículas de honra se tendrá en cuenta fundamentalmente, el informe del tutor de la empresa, el informe del tutor académico y la calidad y contenido de la memoria. En caso de que varios alumnos obtengan la cualificación global de 10, se podrá solicitar una defensa oral de la memoria ante un tribunal.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Otros comentarios

Para poder realizar las PE Curriculares los estudiantes deberán (RD 592/2014):

la) Estar matriculados en el MBA.
b) Estar matriculados en la Materia de Prácticas Externas, y tener superados los 60 ECTS del primero año según el Plan de estudios.
c) No mantener ninguna relación contractual con la empresa o institución pública o privada en la que se vayan a realizar las PE, excepto autorización obtenida de conformidad con la normativa interna de la UDC y de la UVIGO.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Trabajo fin de máster				
Asignatura	Trabajo fin de máster			
Código	V02M074V11305			
Titulacion	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo			
Coordinador/a	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Profesorado	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Correo-e	pgallego@uvigo.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
Descripción general	De acuerdo con la Planificación docente del Máster Universitario en Biotecnología Avanzada de la Universidad de Vigo y la Universidade da Coruña que se ajusta al RD 1393/2007, es requisito indispensable, para la consecución del título, la elaboración y defensa del Trabajo Fin de Máster. El Trabajo Fin de Máster es una actividad fundamental en la formación de postgrado de los alumnos/as, dado que incluye para el alumno/a todo el proceso de planteamiento, desarrollo y defensa de un proyecto profesional, situación frecuente en el ámbito empresarial o profesional.			

Resultados de Formación y Aprendizaje	
Código	
A1	Adquisición y comprension de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología) y habilidades en la comunicación y discusión crítica de ideas	A2 A3 A4	D1 D2 D3
Capacidad para plantear nuevas hipótesis y de interpretación de resultados	A1 A3 A5	D1

Contenidos
Tema

El TFM es una actividad fundamental en la formación de postgrado de los estudiantes, dado que supone la elaboración de un trabajo en el que ha de demostrar que ha adquirido todas las competencias generales (capacidad de análisis y síntesis, de organización y planificación, gestión de la información, comunicación oral y escrita, capacidad crítica, y aprendizaje autónomo) descritas en la memoria del Título.	Los contenidos del Proyecto fin de Máster incluyen la planificación de tareas para resolver un proyecto, la realización de dichas tareas y finalmente la concreción de los resultados en una memoria explicativa del problema planteado, el procedimiento seguido para su estudio o elaboración, la interpretación de los resultados o del diseño planteado y finalmente el resultado o la plasmación del trabajo final. Los contenidos del Proyecto Fin de Máster varían en función de si el proyecto planteado es de perfil profesional o académico-investigador. Aunque conceptualmente son similares, los contenidos y la forma de estructurarlos varían ligeramente requiriendo en el caso del trabajo Fin de Máster de perfil académico-investigador que el tutor sea doctor.
Los Trabajos Fin de Máster ofertados deberán ser realizados individualmente.	La realización del TFM supone el diseño, la planificación y realización de un trabajo individual sobre una temática relativa a la especialidad que ha cursado el estudiante, y su presentación y defensa ante un tribunal de profesores del MBA

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	2	4
Trabajo tutelado	10	130	140
Observacion sistemática	0	40	40
Trabajo	0	90	90
Presentación	1	25	26

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividad inicial donde se le explicará al alumno en qué consistirá su trabajo fin de máster. Se le orientará en la metodología a emplear y las fuentes bibliográficas que debe manejar.
Trabajo tutelado	Trabajo que requiere al estudiante identificar un problema objeto de estudio, formularlo con precisión, desarrollar los procedimientos pertinentes, interpretar los resultados y sacar las conclusiones oportunas del trabajo realizado. Aunque las tareas no se realizarán en aula, por las caracteristicas de las actividades a realizar en esta materia, el trabajo tendrá una gran parte de presencialidad en el centro donde se esté llevando a cabo.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	Correrá a cargo del tutor externo y/o académico, dependiendo de si el TFM se realiza en una empresa o institución externa a la universidad, o en los propios laboratorios de investigación de las dos universidades participantes
Trabajo tutelado	Contarán con la supervisión del tutor externo y/o académico, dependiendo de la ubicación donde se realice el TFM

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Trabajo tutelado	Los tutores del TFM se encargarán de supervisar el correcto desarrollo del TFM de acuerdo a la propuesta presentada, (modelo TFM1) y autorizar, de ser el caso, las modificaciones que se produzcan con respecto a la propuesta inicial. Y revisar la Memoria de TFM elaborada por el estudiante, haciendo las recomendaciones y puntualizaciones pertinentes para mejorarla, y dar el Visto Bueno para su presentación. En el caso de cotutorización con profesionales externos al MBA, el tutor académico será el encargado de velar por una adecuada calidad de la propuesta de TFM (modelo TFM1), por una correcta orientación al estudiante y al cotutor externo, y la adquisición de las competencias propias de la materia, según guía docente. Deberán evaluar globalmente el TFM según el modelo TFM 2, evaluando tanto la memoria como la adquisición de compentencias transversales. La rúbrica consta de dos apartados especìficos, cada uno con una valoración numérica relativos a: 1.- La memoria, incluyendo la capacidad de comunicación, la estructura de la memoria, su edición, objetivos, métodos empleados, el uso de fuentes de información adecuadas, fiables y actuales, la capacidad de análisis crítico, de discusión de los resultados y la obtención de conclusiones acordes al objetivo, así como la originalidad del trabajo (50% de la evaluación).	15	A1 A2 A3 A4 A5	D1 D2 D3

Observacion 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
Trabajo	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: 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

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los criterios de evaluación se rigen por las rúbricas incluidas en los formularios TFM2 y TFM3 que están a disposición de los alumnos desde el momento mismo de su matrícula. De forma resumida se valorará: a) Organización y estructura: se evaluará la capacidad de estructurar y organizar tanto la presentación oral como de la memoria escrita. b) Lenguaje: se considerará el leguaje técnico empleado así como la estructura de las frases que debe ser apropiada al tema expuesto. Será fundamental la claridad de las ideas mostradas en la memoria escrita, la redacción, capacidad de síntesis y edición de la misma. c) Actitud del orador durante su exposición: se analizarán aspectos como entusiasmo, interés, tiempo de exposición y capacidad de respuesta ante las preguntas planteadas por la comisión.

Los alumnos que no superen esta materia, tendrán que repetir el TFM.
El tribunal adjudicará las MH en función de los resultados obtenidos, y en su caso, previa consulta a los tutores.

Las fechas de presentación y defensa de los TFM de ambas oportunidades serán comunicadas con la suficiente antelación por la CAM.

Fuentes 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

Lynn P. Nygaard, **Writing Your Master′s Thesis: From A to Zen**, SAGE Publications Ltd, 2017

Recomendaciones

Otros comentarios

El TFM es una materia que permite finalizar los estudios de Máster (RD 1393/2007). Para su realización se requiere estar matriculado de la misma y que el estudiante haya superado todas las demás materias del primer año (60 ECTS). Para su presentación y defensa es necesario que el estudiante haya superado además las Prácticas Externas del segundo año (18 ECTS). Es por ello, que ha de realizarse en la fase final del plan de estudios y estar claramente orientado a la evaluación de las competencias asociadas al título.
b) El RD 861/2010, establece que no podrá ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al TFM. Por tanto, se puede realizar un TFM en otra universidad, pero ha de presentarlo, defenderlo y superarlo en las Universidades responsables de la titulación (UVIGO y UDC).
c) La elaboración, evaluación y calificación del TFM tendrá lugar dentro del periodo académico aprobado para cada curso.
d) El TFM es un trabajo personal, que cada estudiante realizará de manera autónoma bajo la supervisión de uno o dos tutores.
e) El TFM es un trabajo original. En ningún caso puede ser un trabajo presentado con anterioridad en otras materias de cualquier titulación, si bien puede integrar o desarrollar trabajos previos. En ningún caso podrá ser el resultado de las PE realizadas.
e) El estudiante tiene derecho al reconocimiento de la autoría del TFM elaborado y a la protección de su propiedad intelectual. La titularidad de los derechos puede compartirse con el Tutor/es y con las entidades públicas o privadas a las que pertenezcan éstos, en los términos que prevé la legislación vigente sobre derechos de autor.
f) El TFM puede realizarse en Universidades y Centros de Investigación, así como en instituciones o empresas externas a las Universidades, en los términos que se establezcan en los convenios institucionales firmados. En este caso, se nombrará un tutor externo perteneciente a dicha institución o empresa. El o los tutores académicos, compartirán con el o los cotutores las tareas de dirección y orientación del estudiante, y será, en cualquier caso, responsabilidad del tutor académico facilitar la gestión del TFM.