

Facultad de Biología

Máster Universitario en Biotecnología Avanzada

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V02M074V01101	Enxeñaría Xenética e Transxénese	1c	4.5
V02M074V01102	Enxeñaría Celular e Tisular	1c	3
V02M074V01103	Xenómica e Proteómica	1c	4.5
V02M074V01104	Bioinformática	1c	3
V02M074V01105	Biotecnoloxía Industrial	1c	6
V02M074V01106	Procesos e Produtos Biotecnolóxicos	1c	3
V02M074V01107	Técnicas de Aplicación en Biotecnoloxía	1c	6
V02M074V01201	Organización e Xestión: Xestión Empresarial e Xestión Eficaz do Laboratorio	2c	4.5
V02M074V01202	Auditoría de Empresas Biotecnolóxicas	2c	4.5
V02M074V01203	Aspectos Legais e Éticos en Biotecnoloxía	2c	3
V02M074V01204	Biotecnoloxía Alimentaria	2c	3
V02M074V01205	Análise de Alimentos, Seguridade Alimentaria e Trazabilidade	2c	3
V02M074V01206	Biotecnoloxía Animal	2c	3
V02M074V01207	Biotecnoloxía Aplicada ao Desenvolvemento Sostible	2c	3
V02M074V01208	Contaminación Ambiental	2c	3
V02M074V01209	Tecnoloxía Ambiental e Xestión da Auga	2c	3
V02M074V01210	Tecnoloxía Ambiental e Xestión do Solo e Aire	2c	3
V02M074V01211	Prevenção, Xestión e Auditorías Ambientais	2c	3
V02M074V01212	Diagnóstico e Terapia Molecular	2c	3
V02M074V01213	Reproducción Asistida	2c	3
V02M074V01214	Deseño e Produción de Vacinas e Fármacos	2c	3
V02M074V01215	Deseño de Novos Fármacos Específicos (Farmacoloxía e Farmacoxenómica)	2c	3
V02M074V01216	Ferramentas Biotecnolóxicas para Análise Forense	2c	3
V02M074V01217	Biotecnoloxía Vexetal	2c	3

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V02M074V01301	Traballo Fin de Máster	1c	12
V02M074V01302	Prácticas Externas	1c	18

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ingeniería Genética y Transgénesis**

Asignatura	Ingeniería Genética y Transgénesis			
Código	V02M074V01101			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides Rodríguez Belmonte, María Esther			
Profesorado	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides Rodríguez Belmonte, María Esther Sieiro Vázquez, Carmen			
Correo-e	belmonte@udc.es adcarlos@uvigo.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
Descripción general	Esta materia pretende dar una cobertura amplia pero concisa a las técnicas de DNA recombinante. Está pensada para Licenciados, 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 E. coli como hospedador y describiendo sus plásmidos, fagos y vectores híbridos asociados. Seguidamente se aborda la construcción y rastreo de genotecas y cómo modificar, inactivar o expresar secuencias clonadas. Finalmente, se discute la manipulación genética en otros organismos incluyendo otras bacterias, hongos, algas y plantas, insectos y mamíferos. Además, se realizan unas sesiones prácticas en las que se 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.			

Competencias

Código		Tipología
CE1	CEC1.- Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales, así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado).	- saber
CE2	CEC2.- Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación.	- saber
CE3	CEC3.- Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica.	- saber - saber hacer
CE4	CEC4.- Conocer y saber usar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular.	- saber - saber hacer
CE5	CEC5.- Conocer los principios de la genómica y la proteómica.	- saber
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer

CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Entender el interés, las ventajas y la necesidad de trabajar en equipos multidisciplinares, organizando y planificando adecuadamente los recursos, dentro del ámbito biotecnológico y promover dicho trabajo.	CT2
Promover, dentro de la industria biotecnológica, el trabajo respetuoso con el medio ambiente y con los organismos que lo integran.	CT10 CT11
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.	CT13 CT15
Promover la capacidad de gestión de la información relacionada con la Biotecnología y la transmisión y comunicación eficaz de la misma.	CT1 CT3
Promover la capacidad para identificar problemas y buscar soluciones así como para planificar y elaborar estudios técnicos dentro del ámbito de la Biotecnología.	CT4 CT5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar las enzimas que se emplean para manipular el DNA	CE1 CE2 CE5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).	CE1 CE2 CE3 CE5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar los distintos vectores de clonación y expresión.	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar las técnicas de mutagénesis del DNA.	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5

Contenidos

Tema	
1. Bases de la genética molecular y de la ingeniería genética.	(*)
2. Herramientas de la ingeniería genética y técnicas básicas para el análisis de los genes a nivel molecular.	(*)
3. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y sus aplicaciones.	(*)
4. Clonación y construcción de genotecas.	(*)
5. Expresión de genes en células procariontas y eucariotas.	(*)
6. Modificación génica de animales: animales transgénicos y clónicos.	(*)
7. Plantas transgénicas: obtención y aplicaciones.	(*)
8. Ingeniería de proteínas. Evolución dirigida de proteínas.	(*)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Sesión magistral	22	44	66
Pruebas de tipo test	2	8	10
Otras	0	1	1
Informes/memorias de prácticas	0	11.5	11.5

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

Metodologías	
	Descripción
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 realizará una valoración de la actividad enzimática de la proteína recombinante.
Sesión 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.

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 tutoría personalizada con anterioridad a la celebración de la prueba objetiva.
Sesión 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 tutoría personalizada con anterioridad a la celebración de la prueba objetiva.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Presentación de una memoria de prácticas.	30	CE3 CE4 CT5 CT10 CT11 CT15
Sesión magistral	Prueba objetiva a la finalización del periodo docente.	50	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT11 CT13
Otras	Seguimiento del trabajo del alumno. Se valorará la implicación del alumno y su comportamiento en las diversas actividades programadas	20	CT1 CT2 CT13 CT15

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 el 30-sep-2016 (16:00), en su primera oportunidad, y el 23-jun-2017 (16:00), en segunda oportunidad

Fuentes de información
 Nicholl DST, An introduction to genetic engineering, 3a ed, Cambridge University Press, 2008
 Smith JE, Biotechnology, 5a ed, Cambridge University Press, 2009

Renneberg R, Biotecnología para principiantes, Reverté, 2008

Brown TA, Gene cloning and DNA analysis, 6a ed, Blackwell, 2010

Perera J, Tormo A, García JL, Ingeniería genética, vols I y II, Ed. Pirámide, 2002

Izquierdo Rojo M, Curso de genética molecular e ingeniería genética, Ed. Pirámide, 2014

Watson JD, Baker TA, Bell SP, Gann A, Levine M, Losick R, Biología molecular del gen, 5ª Ed. Médica Panamericana, 2005

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

Auditoría de Empresas Biotecnológicas/V02M074V01202

organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Bioinformática/V02M074V01104

Biotecnología Industrial/V02M074V01105

Genómica y Proteómica/V02M074V01103

Ingeniería Celular y Tisular/V02M074V01102

Procesos y Productos Biotecnológicos/V02M074V01106

Técnicas de Aplicación en Biotecnología/V02M074V01107

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés a nivel de comprensión 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	V02M074V01102			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo			
Coordinador/a	Barreal Modroño, M. Esther Arufe Gonda, María del Carmen			
Profesorado	Arufe Gonda, María del Carmen Barreal Modroño, M. Esther Bernal Pita da Veiga, Angeles Díaz Prado, Silvia María Prado López, Sonia			
Correo-e	maria.arufe@udc.es edesther@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/docman2/archivos-antiguos/guias15/102-1-2			
Descripción general	La ingeniería celular y tisular constituye un área emergente en la citología 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 novedosos 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.			

Competencias

Código		Tipología
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.	- saber - saber hacer
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- Saber estar /ser
CE1	CEC1.- Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales, así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado).	- saber - saber hacer
CE2	CEC2.- Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación.	- saber
CE3	CEC3.- Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica.	- saber - saber hacer
CE4	CEC4.- Conocer y saber usar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular.	- saber - saber hacer
CE5	CEC5.- Conocer los principios de la genómica y la proteómica.	- saber

CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- Saber estar /ser
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE3 CT1 CT3 CT15
Comprender la integración del metabolismo y la regulación de la expresión génica con objeto de abordar su manipulación.	CB2 CB3 CB5 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT1 CT3 CT5
Aplicar en biotecnología las técnicas de cultivo y de ingeniería celular. Manejar y aplicar los protocolos de técnicas celulares y moleculares	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE3 CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT13

Comprender las bases de la genómica y la proteómica de cara a su aplicación en el ámbito de la biotecnología. Conocer las aplicaciones de las distintas técnicas

CB1
CB2
CB3
CB4
CB5
CE3
CE4
CE5
CT4
CT5
CT10
CT11
CT13

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 o 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 biomaterias. Aplicaciones clínicas. Perspectivas terapéuticas
Cultivos celulares vegetales.	Cultivos in vitro de material vegetal. Metodología básica. Cultivos celulares . Regeneración de plantas.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	14	28	42
Estudios/actividades previos	1	2	3
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Pruebas de tipo test	2	10	12

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión magistral	Clase teórica participativa, favoreciendo el intercambio de opiniones, el debate y la respuesta de las preguntas formuladas por el alumnado
Estudios/actividades previos	Lectura artículos científicos relevantes y relacionados con la materia impartida
Prácticas de laboratorio	Se desarrollarán 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, se es necesario, por el grupo de investigación en el que se integra o alumno.
Sesión 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 Competencias Evaluadas

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	50	CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE3 CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Pruebas de tipo test	Examen tipo test, en el que cada pregunta consiste en 4 afirmaciones de las que solo una es correcta.	50	CB1 CB2 CB3 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT10 CT11 CT13 CT15

Otros comentarios y evaluación de Julio

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. El examen tipo test se celebrará el 18 enero del 2017 (15-16 h) en la primera oportunidad y el 26 junio del 2017 (16-17 h), en la segunda.

Fuentes de información

- R. Ian Freshney. Culture of animal cells. A manual of Basic Research. Ed. Wiley-Liss and sons. Inc. Publications. New York
- Irving L. Weissman and Judith A. Shizuru. The origins of the identification and isolation of hematopoietic stem cells, and their capability to induce donor-specific transplantation tolerance and treat autoimmune diseases. Blood, Vol112, Number 9
- Tiziano Barberi and Lorenz Studer. Methods in enzymology. Vol. 418. Differentiation of embryonic stem cells. Cap. 12: Mesenchymal Cells.
- Ferraris. Histología, Embriología E Ingeniería Tisular (Spanish Edition), 2009. Ed. Medica Panamericana.
- Benítez Burraco, A. 2005. Avances recientes en Biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas. Editorial Reverté.
- Loyola-Vargas, VM e Vázquez-Flota, F. 2006. Plant cell culture protocols- Humana Press 2nd Edition.
- Trigiano, R.N. e Gray, DJ. 2004. Plant development and biotechnology. CRC Press
- <http://campus.usal.es/~histologia/>

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Biotecnología Animal/V02M074V01206

Biotecnología Vegetal/V02M074V01217

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

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	V02M074V01103			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	Pérez Diz, Ángel Eduardo Lamas Maceiras, Mónica			
Profesorado	Lamas Maceiras, Mónica López de Ullibarri Galparsoro, Ignacio López Pérez Diz, Ángel Eduardo			
Correo-e	angel.p.diz@uvigo.es mlamas@udc.es			
Web	http://http://mba.uvigo.es			
Descripción general	Comprender las bases de la genómica y la proteómica de cara a su aplicación en el ámbito de la biotecnología			

Competencias

Código		Tipología
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CE1	CEC1.- Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales, así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado).	- saber - saber hacer
CE2	CEC2.- Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación.	- saber - saber hacer
CE3	CEC3.- Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica.	- saber - saber hacer
CE4	CEC4.- Conocer y saber usar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular.	- saber - saber hacer
CE5	CEC5.- Conocer los principios de la genómica y la proteómica.	- saber - saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber - saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber - saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT11 CT12 CT13 CT15
Comprender la integración del metabolismo y la regulación de la expresión génica con objeto de abordar su manipulación.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT11 CT12 CT13 CT15

Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico.

CB1
CB2
CB3
CB4
CB5
CE1
CE2
CE3
CE4
CE5
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT10
CT11
CT12
CT13
CT15

Aplicar en biotecnología las técnicas de cultivo y de ingeniería celular.

CB1
CB2
CB3
CB4
CB5
CE1
CE2
CE3
CE4
CE5
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT10
CT11
CT12
CT13
CT15

Comprender las bases de la genómica y la proteómica de cara a su aplicación en el ámbito de la biotecnología.

CB1
CB2
CB3
CB4
CB5
CE1
CE2
CE3
CE4
CE5
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT10
CT11
CT12
CT13
CT15

Contenidos

Tema

Bloque 1: Genómica

Tema 1. Introducción a la genómica: bases, conceptos y técnicas.
 Tema 2. Proyectos "genoma".
 Tema 3. Transcriptómica: Microarrays y Microchips: Microarrays de ADN (metodología, tipos de plataformas, diseño experimental, análisis de datos).
 Tema 4. Genómica estructural y 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
Sesión magistral	25	50	75
Prácticas de laboratorio	12.5	12.5	25
Trabajos tutelados	2	4.5	6.5
Pruebas de respuesta corta	2	4	6

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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 de laboratorio	Clases prácticas en el laboratorio y/o aula de informática, con el objetivo de resolver problemas y casos prácticos.
Trabajos tutelados	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.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Tutorías personalizadas centradas en la orientación para la realización de trabajos o resolución de dudas sobre los contenidos de la materia.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Trabajos tutelados	Redacción de trabajos y/o resolución de problemas	40	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE5 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT11 CT12 CT13 CT15

Pruebas de respuesta corta	Consistirá en un examen con cuestiones en las que el alumno tendrá que aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la asignatura	60	CB1 CB2 CB3 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT1
----------------------------	---	----	---

Otros comentarios y evaluación de Julio

El 50% de la nota corresponderá a la parte de genómica y el otro 50% a la de proteómica.

Los estudiantes realizarán dos trabajos tutelados supervisados, uno sobre genómica y otro sobre proteómica, que supondrán cada uno de ellos el 20% de la nota final. **Cualquier tipo de copia literal de fragmentos de otros trabajos ya publicados que sea detectada en cualquiera de los trabajos que presente el alumno (plagio) supondrá automáticamente obtener un suspenso en esta asignatura.**

A la hora de conceder matrículas de honor, se dará prioridad a los estudiantes que consigan la calificación más alta en la primera oportunidad.

Las pruebas de respuesta corta se celebrarán en la 1ª oportunidad el 13-dic-2016 (15:00 h) y el 27-jun-2017 (16:00 h) en la 2ª.

Fuentes de información

Bibliografía básica:

1. Andreas Manz, Nicole Pamme y Dimitri Lossifidis (2012). Bioanalytical Chemistry. Imperial College Press (2ªed.)
2. Luque, J. & Herráez, A. (2012). Texto ilustrado e interactivo de biología molecular e ingeniería genética: conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. Elsevier (2ªed.)
3. Voet, D., Voet, J. & Voet, C. W. (2007). Fundamentos de bioquímica. Medica paramericana
4. Hartwell, L. (2015). Genetics: from genes to genome. McGrawhill (5ª ed.)
5. Richard J. Simpson, (2003). Proteins and Proteomics: A laboratory manual. CSHL Press
6. Speed, T. (2003). Statistical Analysis of Gene Expression Microarray Data. Chapman & Hall/CRC
7. Thieman, W. J. and Palladino M. A. (2010). Introducción a labiotecnología. Pearson
8. Manual de Proteómica (editado por F. Corrales y JJ Calvete). Sociedad española de Proteómica, 2014
9. Saraswathy & Ramalingam, (2011). Concepts and Techniques in Genomics and Proteomics. Woodhead Publishing (1ª ed.)

Bibliografía complementaria:

1. Recurso web (). <http://genomebiology.com/2004/5/10/R80>
2. Recursos web (). Bioconductor, <http://www.bioconductor.org/>
3. Gentleman, R., Carey, V. J., Huber, W., Irizarry, R. A. & Dudoit, S. (2005). Bioinformatics and Computational Biology Solutions using R and Bioconductor. Springer
4. Recurso web (). Página web de R: <http://www.r-project.org/>
5. GarcíaMiranda, C. M. (1997). Perspectiva ética y jurídica del proyecto Genoma Humano. UDC

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Bioinformática/V02M074V01104

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

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	V02M074V01104			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	Dorado de la Calle, Julián Canchaya Sanchez, Carlos Alberto			
Profesorado	Becerra Fernández, Manuel Canchaya Sanchez, Carlos Alberto Castro Tubio, José M. Dorado de la Calle, Julián Rodríguez Torres, Ana María			
Correo-e	julian@udc.es canchaya@uvigo.es			
Web	http://www.masterbiotecnologiaavanzada.com			
Descripción general	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 procesamiento 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.			

Competencias

Código		Tipología
CE3	CEC3.- Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica.	- saber - saber hacer
CE7	CEC7.- Saber 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.	- saber - saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber - saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber - saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber - saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber - saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber - saber hacer
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber - saber hacer
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber - saber hacer
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber - saber hacer
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber - saber hacer
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber - saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico	CE3 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT11 CT12 CT13 CT15
Utilizar las bases de datos biológicas para la obtención, análisis e interpretación de la información	CE7 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT11 CT12 CT13 CT15

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 delección. 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
Sesión magistral	11	5.5	16.5
Prácticas en aulas de informática	11	16.5	27.5
Foros de discusión	0	1	1
Tutoría en grupo	2	0	2
Pruebas de tipo test	2	12	14
Informes/memorias de prácticas	0	14	14

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Clases de presentación de contenidos, de ejercicios y de discusión

Prácticas en aulas de informática	Ejercicios en el ordenador
Foros de discusión	Discusión online
Tutoría en grupo	Atención personalizada a alumnos

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Prácticas en aulas de informática	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Foros de discusión	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Tutoría en grupo	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Pruebas	Descripción
Pruebas de tipo test	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno
Informes/memorias de prácticas	Se responderá a las cuestiones particulares de cada alumno

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	Se realizará una prueba tipo test para evaluar los conocimientos adquiridos durante la realización de las clases magistrales y las prácticas en ordenador	25	CE3 CE7 CT1 CT5 CT13
Informes/memorias de prácticas	Se evaluará el resumen/informe razonado/memoria sobre los ejercicios prácticos en el ordenador realizados en clase. El resumen/informe/memoria se deberá entregar en las 24 horas siguientes a la clase. Cada informe supondrá el 15% de la calificación. Habrá que realizar un informe por cada una de las sesiones, en total 5 informes lo que supone el 75% de la nota.	75	CE3 CE7 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT11 CT12 CT13 CT15

Otros comentarios y evaluación de Julio

El examen final de la primera oportunidad se realizará el 20 de diciembre e 2016 de 16:00 a 17:00 en el aula de docencia. El examen de la segunda oportunidad tendrá lugar el 28 de Junio de 2017 de 16:00 a 17:00 en el aula de docencia. 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.

Fuentes de información

Arthur M. Lesk, Introduction to Bioinformatics, 3ª, 2008
David W. Mount, Bioinformatics. Sequence and genome analysis, 2ª, 2004

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Genómica y Proteómica/V02M074V01103
Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

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	V02M074V01105			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo Ingeniería química Química inorgánica			
Coordinador/a	Pazos Curras, Marta María Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Profesorado	Cerdán Villanueva, María Esperanza Deive Herva, Francisco Javier González Siso, María Isabel Longo González, María Asunción Moldes Moreira, Diego Pazos Curras, Marta María Rodríguez Arguelles, María Carmen Sanroman Braga, María Ángeles Sieiro Vázquez, Carmen Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Correo-e	veiga@udc.es mcurras@uvigo.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
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			

Competencias

Código		Tipología
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber
CE8	CEC8.- Conocer las bases del diseño y funcionamiento de un biorreactor.	- saber
CE9	CEC9.- Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de una molécula, orgánulo o fracción celular.	- saber
CE10	CEC10.- Saber realizar el diseño, planificación, evaluación y optimización de sistemas de producción biotecnológicos.	- saber
CE11	CEC11.- Diseñar y gestionar proyectos de base biotecnológica.	- saber
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber

CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Deducir las bases del diseño y funcionamiento de un biorreactor utilizando balances de materia y energía en régimen estacionario y no estacionario	CB2 CE8 CT1 CT13
Diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de productos de interés biotecnológico	CB2 CE9 CT2 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT12 CT14 CT15
Diseñar, planificar, optimizar y evaluar sistemas de producción biotecnológicos.	CB2 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Contenidos	
Tema	
MICROBIOLOGÍA	Introducciones 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 Dsecación
CASO PRÁCTICO	Diseño de un bioproceso a nivel industrial

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32	32	64
Trabajos tutelados	2	38	40
Salidas de estudio/prácticas de campo	3	4.5	7.5
Prácticas de laboratorio	3	0	3
Pruebas de respuesta corta	2	13.5	15.5
Informes/memorias de prácticas	0	12	12
Trabajos y proyectos	0	8	8

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión 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

Trabajos tutelados	Realización de actividades que permiten la cooperación de varias materias y enfrentan a los alumnos, trabajando en equipo, a problemas abiertos. Permiten entrenar, entre otras, las capacidades de aprendizaje en cooperación, de liderazgo, de organización, de comunicación y de fortalecimiento de las relaciones personales.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Realización de visitas de formación en empresas, instituciones 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 procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipación especializada (laboratorios científico-técnicos, de idiomas, etc).

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	Se realizará seminarios de seguimiento para conocer las dudas de los grupo/alumnos respecto el trabajo a desarrollar

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Prueba de respuesta corta en la que se evaluará los conocimientos adquiridos	50	CB2 CE8 CT1 CT5 CT13
Prácticas de laboratorio	Se evaluará la asistencia y el aprovechamiento mediante informes/memoria de prácticas	20	CB2 CB4 CT2 CT5 CT6 CT9 CT13 CT14 CT15
Trabajos tutelados	Se realizará una memoria y la defensa oral del trabajo. Ambos items serán evaluados	30	CB2 CB4 CE9 CE10 CE11 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 pruebas de respuesta corta se celebrarán en la 1ª oportunidad el 25-oct-2016 (15:00 h) y el 29-jun-2017 (16:00 h) en la 2ª.

Fuentes de información

G. Antranikian, Extremophiles, , Publisher Springer

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Koki Horikoshi, Extremophiles Handbook., 2011, Springer

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Procesos y Productos Biotecnológicos/V02M074V01106

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés a nivel de comprensión 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	V02M074V01106			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Longo González, María Asunción Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Profesorado	Deive Herva, Francisco Javier Longo González, María Asunción Moscoso Díaz, Fátima Rosales Villanueva, Emilio			
Correo-e	veiga@udc.es mlongo@uvigo.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
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.			

Competencias

Código		Tipología
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber
CE8	CEC8.- Conocer las bases del diseño y funcionamiento de un biorreactor.	- saber - saber hacer
CE9	CEC9.- Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de una molécula, orgánulo o fracción celular.	- saber hacer
CE10	CEC10.- Saber realizar el diseño, planificación, evaluación y optimización de sistemas de producción biotecnológicos.	- saber hacer
CE11	CEC11.- Diseñar y gestionar proyectos de base biotecnológica.	- saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- Saber estar /ser
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- Saber estar /ser
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- Saber estar /ser
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- Saber estar /ser
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- Saber estar /ser

CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- Saber estar /ser
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer las bases del diseño y funcionamiento de un biorreactor utilizando balances de materia y energía en régimen estacionario y no estacionario	CE8
Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de productos de interés biotecnológico	CE9
Saber diseñar, planificar, optimizar y evaluar sistemas de producción biotecnológicos	CE10
Analizar y diseñar procesos biotecnológicos y operaciones asociadas.	CE11
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	CB5 CT1 CT3 CT13
Comprender y practicar la dinámica de trabajo en equipo y desarrollo de habilidades directivas y organizativas	CT2 CT9 CT14
Elaborar protocolos de actuación técnicos de interés biotecnológico	CT4 CT5 CT12
Planificar y diseñar estrategias en las empresas de Biotecnología dentro del contexto de sostenibilidad	CT7 CT10 CT11 CT15
Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje apropiado para el público no especialista y defenderlo ante expertos en la temática.	CB4 CT6

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
Sesión magistral	10	20	30
Estudio de casos/análisis de situaciones	4.5	9.5	14
Prácticas en aulas de informática	8	16	24
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	5	5

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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 situaciones	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 en aulas de informática	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
Sesión magistral	Se atenderán las cuestiones planteadas por el alumnado, principalmente durante las sesiones presenciales.
Prácticas en aulas de informática	Se asesorará al alumno, si es necesario, para la realización de prácticas de ordenador, principalmente durante las sesiones presenciales.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se asesorará al alumno, si es necesario, para el análisis de casos prácticos, principalmente durante las sesiones presenciales.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Pruebas tipo test	50	CE8 CE9 CE10
Prácticas en aulas de informática	Informes/memorias de prácticas	30	CB4 CB5 CE10 CE11 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Estudio de casos/análisis de situaciones

Seguimiento del trabajo del alumno

20

CB4
CB5
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT9
CT10
CT11
CT12
CT13
CT14
CT15

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 pruebas tipo test se celebrarán en la 1ª oportunidad el 25-nov-2016 (15:00 h) y el 23-jun-2017 (17:00 h) en la 2ª.

Fuentes de información

Warren D. Seider, J. D. Seader, Daniel R. Lewin, Soemantri Widagdo, Product and process design principles : synthesis, analysis, and evaluation, 3rd ed., 2010

Robin Smith, Chemical process design and integration, , 2005

L.T. Biegler, I.E. Grossmann, and A.W. Westerberg, Systematic methods of chemical process design, , 1997

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Biotecnología Industrial/V02M074V01105

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	V02M074V01107			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Gago Martínez, Ana Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Becerra Fernández, Manuel Cerdán Villanueva, María Esperanza Ferreira de Melo, Luis Manuel Gago Martínez, Ana Leao Martins, Jose Manuel Nóvoa de Manuel, Francisco Javier Rabuñal Dopico, Juan Ramón Rodríguez González, Jaime			
Correo-e	manu@udc.es anagago@uvigo.es			
Web				
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, espectrometría 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.			

Competencias

Código		Tipología
CE3	CEC3.- Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica.	- saber - saber hacer
CE6	CEC6.- Conocer y saber aplicar en biotecnología técnicas convencionales, instrumentales así como tecnologías como la nanotecnología y la teledetección.	- saber - saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer - Saber estar /ser
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer - Saber estar /ser

CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico	CE3 CT1 CT2 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT13 CT15
Aplicar en biotecnología las técnicas convencionales de análisis así como las técnicas de nanotecnología y teledetección	CE6 CT1 CT2 CT3 CT4 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT13 CT15

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 MICROSCOPIA 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: ¹ H, ¹³ C, ¹⁵ N. 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 dicroísmo 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: sólidos 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 ANÁLISE DE IMAXEN EN BIOMEDICINA

(*)Conceptos relacionados con la captación e tratamiento de imágenes biomédicas. Métodos de análisis de imágenes aplicados habitualmente: filtrado, procesado morfológico, segmentación, etc.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	32	48	80
Eventos docentes y/o divulgativos	4	6	10
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	8	12	20
Otros	0.5	0	0.5
Pruebas de tipo test	2	15	17

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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.
Eventos docentes y/o divulgativos	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 técnicas 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/prácticas de campo	Actividades desarrolladas en centros de investigación específicos dotados del instrumental necesario para la elaboración de una serie de trabajos prácticos.
Otros	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 puede construir con un solo tipo de alguna de estas preguntas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Sesión 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).

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Se valorará la asistencia, participación activa e implicación durante las sesiones magistrales	10	CE3 CE6 CT3 CT13
Eventos docentes y/o divulgativos	Se valorará la asistencia, participación activa e implicación durante las conferencias y charlas	10	CT1 CT7 CT8 CT11
Prácticas de laboratorio	Se valorará la memoria de prácticas	15	CE6 CT2 CT4 CT6 CT10 CT15
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se valorará el informe final resumen de las actividades realizadas durante la visita a los centros tecnológicos.	15	CE6
Pruebas de tipo test	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.	50	CE6 CT1 CT3

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para superar la materia será preciso obtener al menos la mitad de la puntuación posible en cada uno de los apartados evaluables. El examen de la primera oportunidad tendrá lugar el 11 de Noviembre de 2016 de 16:00 a 17:00 en el aula de docencia. La segunda oportunidad para superar la materia se realizará el 26 de Junio de 2017 de 17:00 a 18:00 en el aula de docencia. Tendrán prioridad para optar a Matrícula de Honor aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad

Fuentes de información

- . Cavanagh, J., Fairbrother, W. J., Palmer III, A. G., Rance, M., Skelton, N. J. (2009). Protein NMR Spectroscopy: principles and practice. 2ª Ed. Academic Press.
- . Cerdán Villanueva, M. E. (2005). Curso avanzado de proteínas y ácidos nucleicos. Universidade da Coruña.
- . Crews, P., Rodríguez, J., Jaspars, M. (2009). Organic Spectroscopy Analysis. 2ª Ed. Oxford University Press.
- . Gómez-Moreno, C. & Sancho, J. (Coords). (2003). ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS. Ariel Ciencia, Barcelona.
- . González, R.C. (2008). Digital Image Processing. Upper Saddle River (New Jersey). Pearson-Prentice Hall.
- . Gross, J. (2004). Mass Spectrometry: A textbook. Springer.
- . McMaster, M. (2005). LC/MS: A Practical User's Guide. Wiley.
- . Millman, J., Grabel, A. (1991). Microelectrónica. 6ª Ed. Barcelona Hispano Europea D. L.
- . Paragios, N., Duncan, J. Ayache, N. (editores) (2010). Hanbook of Biomedical Imaging. Springer
- . Rodes, G. (2000). Crystallography. MadeCrystal Clear. Academic Press.

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

· Publicaciones periódicas con acceso electrónico: Trends in Biotechnology, Current Opinion in Biotechnology, Nature Biotechnology, Biotechnology Advances, Journal of Biotechnology, Biotechnology and Bioengineering, Enzyme and Microbial Technology, Biochemical Engineering Journal, Biotechnology Letters, Biotechnology Progress, Bioresource Technology, Process Biochemistry, etc....

· Bases de datos como Medline, páginas con links a recursos bioinformáticos.

· Materiales disponibles en la página web de la asignatura

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Bioinformática/V02M074V01104

Genómica y Proteómica/V02M074V01103

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

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**organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio**

Asignatura	organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio			
Código	V02M074V01201			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	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 Teijeiro Álvarez, Mercedes			
Profesorado	Gallego Veigas, Pedro Pablo Míguez Baños, José Pelayo Pintor Vázquez, Pilar Rodríguez Fernández, María José Teijeiro Álvarez, Mercedes			
Correo-e	mteijeiro@udc.es pgallego@uvigo.es			
Web	http://Web http://mba.uvigo.es/			
Descripción general	En esta materia se pretende que el alumnado adquiera competencias en saber gestionar y trabajar 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.			

Competencias

Código		Tipología
CE12	CE12.- Conocer y saber aplicar los sistemas de control de calidad vigentes.	- saber
CE13	CE13.- Saber gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnológico del ámbito público o privado.	- saber
CE14	CE14.- 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.	- saber
CE15	CE15.- Saber diseñar una investigación prospectiva de mercado para un producto biotecnológico.	- saber
CE16	CE16.- Conocer y analizar los aspectos financieros que se están expandiendo en el mercado biotecnológico.	- saber
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer - Saber estar /ser

CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer y saber aplicar los sistemas de control de calidad vigentes, que permitan gestionar y trabajar en un cualquier laboratorio	CE12 CE13
Adquirir una visión integrada de los procesos de I+D+i desde los conocimientos básicos hasta su introducción en el mercado.	CE14
Conocer los métodos de investigación prospectiva de mercados para un producto biotecnológicos, y los aspectos financieros necesarios para el éxito de un producto en el mercado.	CE15 CE16
Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.	CT1
Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo.	CT2
Adquirir conocimientos de inglés relativos al ámbito de estudio.	CT4
Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas.	CT6
Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva.	CT7
Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo.	CT8
Trabajar en colaboración.	CT9
Desarrollar el razonamiento crítico.	CT10
Sensibilizarse por los temas medioambientales.	CT13
Desarrollar la creatividad.	CT14
Asumir un compromiso con la calidad.	CT15
Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones) y para identificar problemas y buscar soluciones en un contexto biotecnológico.	CT3 CT5
Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual y adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	CT11 CT12

Contenidos

Tema	
(*)Organización de empresas de biotecnología	(*)
(*)Marketing y organización de redes comerciales	(*)
(*)Análisis financiero	(*)
(*)Bases de la I+D. Visión global de los programas de I+D. Preparación y gestión de proyectos de I+D. Proyectos Europeos (EU framework)	(*)
(*)La transferencia de tecnología. Valorización del conocimiento transferible La protección del conocimiento La creación de una empresa de base tecnológica	(*)
Rol y funcionamiento de un laboratorio (normas familia ISO 9000)	(*)(*)
Gestión de Recursos Humanos y de equipos de trabajo: seguridad en el laboratorio.	(*)(*)

Sistemas para la optimización de procesos: (*)
gestión documental, metrología y LIMS

Técnicas para mejorar el rendimiento del laboratorio: calificación y calibración de equipos de análisis. Estadística aplicada.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	2	4
Sesión magistral	30	60	90
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	12	15
Pruebas de respuesta corta	1	2.5	3.5

*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 curso: metodología docente, planificación, desarrollo, presentación de los talleres sobre la gestión del laboratorio. Sistemas de evaluación.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.

Atención personalizada

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Resolución de problemas y/o ejercicios	Preguntas y ejercicios de cada propios de cada apartado y profesor de Organización y gestión empresarial. Incluyendo: Exámenes de preguntas cortas (40-50%) y/o Seguimiento del trabajo del alumnos (0-10%) y/o entrega y exposición de trabajos (0-30%).	50	CE14 CE15 CE16 CT3 CT6 CT7 CT8 CT10 CT12 CT13
Pruebas de respuesta corta	Preguntas cortas sobre el apartado de Gestión Eficaz de Laboratorio. Incluyendo: exámenes de preguntas cortas (40-50%) y seguimiento del trabajo del alumnos (0-10%).	50	CE12 CE13 CT1 CT2 CT4 CT5 CT9 CT10 CT11 CT14 CT15

Otros comentarios y evaluación de Julio

Las pruebas de respuesta corta se celebrarán en la 1ª oportunidad el 31-ene-2017 (15:00-16:00 h) y el 27-jun-2017 (17:00-18:00 h) en la 2ª.

La matriculas de honor se concederán a aquellos estudiantes que superando un 9, alcanza la máxima calificación en la

primera oportunidad en cada una de las universidades.

Fuentes de información

Hoyle y Thompson, Del aseguramiento a la gestión de la calidad: el enfoque basado en procesos, , Ed AENOR

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

Auditoría de Empresas Biotecnológicas/V02M074V01202

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análisis de Alimentos, Seguridad Alimentaria y Trazabilidad/V02M074V01205

Otros comentarios

La coordinadora de este curso es la Profesora Mercedes Teijeiro en la UDC y el coordinador en la UVIGO es el Profesor Pedro P Gallego.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Auditoría de Empresas Biotecnológicas**

Asignatura	Auditoría de Empresas Biotecnológicas			
Código	V02M074V01202			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo			
Coordinador/a	Iglesias Blanco, Raúl Fernández Feal, María Mercedes del Coro			
Profesorado	Bouza Fernández, M ^a Sonia Fernández Feal, María Mercedes del Coro Iglesias Blanco, Raúl Silva Magalhaes, Joana			
Correo-e	rib@uvigo.es koro@cdf.udc.es			

Web

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.
---------------------	---

Competencias

Código	Tipología
CE12 CEC12.- Conocer y saber aplicar los sistemas de control de calidad vigentes.	- saber - saber hacer
CE19 CEC19.- Conocer todos los aspectos legales en el ámbito de la biotecnología.	- saber
CE20 CEC20.- Saber implantar los sistemas de calidad y seguridad en laboratorios y empresas de acuerdo con las normativas vigentes.	- saber hacer
CT1 CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2 CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer - Saber estar /ser
CT3 CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4 CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5 CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6 CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT7 CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer
CT8 CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT9 CGI1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber hacer - Saber estar /ser

CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Saber implantar los sistemas de calidad y seguridad en laboratorios y empresas de acuerdo con las normativas vigentes.	CT1
Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	CT2
Capacidad de gestión de la información.	CT3
Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	CT4
Capacidad de identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	CT5
Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	CT6
Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología.	CT7
Capacidad de comunicación eficazmente con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	CT8
Conocer y saber aplicar los sistemas de gestión de calidad vigentes.	CT9
Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desenvolvimiento tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.	CT10
Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	CT11
Adaptación a nuevas situaciones legales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia.	CT12
Aprendizaje autónomo.	CT13
Liderazgo y capacidad de coordinación.	CT14
Sensibilización de cara a la calidad, con el medioambiente, el consumo responsable de los recursos, así como con la recuperación y tratamiento de residuos.	CT15
Conocer e saber aplicar los sistemas de control de calidad vigentes.	CE12
Conocer todos los aspectos legales no ámbito da Biotecnología.	CE19
Saber implantar los sistemas de calidad e seguridad en laboratorios e empresas de acuerdo con las normativas vigentes.	CE20

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: Infraestructura de la Calidad y Seguridad Industrial.	2.1 Norma y normalización. 2.2 Organismos de normalización. 2.3 La certificación. 2.4 La acreditación.

Tema 3: Sistemas de Gestión de Calidad.	3.1 Definición de sistemas de gestión de calidad. 3.2 Modelos de gestión de calidad 3.3 Modelo EFQM. 3.4 Norma UNE-EN ISO 9001 3.5 La certificación ISO 9001 en el mundo.
Tema 4: Auditorías de Calidad.	4.1 Definición y objetivos de las auditorías. 4.2 Tipos de auditorías. 4.3 Norma ISO 19011 4.4 Sistemática de las auditorías.
Tema 5: 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 6: Aseguramiento y control de calidad.	6.1 GMP: Buenas prrácticas en fabricación. 6.2 GLP: Buenas prácticas en laboratorios. 6.3 Sistema HACCP
(*)Tema 7: Bioseguridade	(*)7.1 Definición. 7.2 Principios xerais da bioseguridade. 7.3 Niveis de contención. 7.4 Axentes biolóxicos.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	24	36	60
Talleres	3	9	12
Otros	9	0	9
Estudio de casos/análisis de situaciones	7.5	12	19.5
Otras	3	9	12

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión 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.
Talleres	Simulación de una auditoría en el laboratorio de combustibles
Otros	Prueba que integra preguntas tipo de pruebas de ensayo y preguntas tipo de pruebas objetivas.
Estudio de casos/análisis de situaciones	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

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	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.
Talleres	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.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Estudio de casos/análisis de situaciones	Entrega y/o exposición de trabajos propuestos.	30	CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10

Talleres	Para superar la asignatura se requerirá haber superado la parte de simulación de auditoría	20	CE12 CE19 CE20 CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT11 CT14
Otras	Examen tipo mixto con preguntas elaboradas por cada uno de los profesor@s que imparten la asignatura.	50	CE12 CE19 CE20

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para el cálculo final de la nota de los alumnos que para superar la asignatura deban recurrir a examinarse en la oportunidad de julio se mantendrá la nota obtenida en la parte práctica (simulación) y el estudio de casos. La prueba mixta será realizada el 21/02/2017 (15:00 h) en primera oportunidad, y el 28/06/2017 (17:00 h) en segunda.

Fuentes de información

Alcalde san Miguel, P. (2009). Calidad. Paraninfo
 Sangüesa, Marta; Mateo, Ricardo y Ilzarbe, Laura (2006). Teoría y práctica de la calidad. Madrid. Thomson
 Jonquières, Michel (2007). Manual de auditoría de los sistemas de gestión. AENOR
 Sagrado Vives, Salvador y Bonet Domingo, Emilio (2005). Manual práctico de calidad en laboratorios. Enfoque ISO 17025. AENOR
 World Health Organization (2006). Laboratory biosecurity guidance. World Health Organization
 Garcés, J; Mariné, A. y Codony R. (2002). Garantía de calidad en los laboratorios analíticos. Síntesis
 ASQ Food, Drug y Cosmetic Division (2003). HACCP. Manual del auditor de calidad. Acribia

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203
 organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

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**Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología**

Asignatura	Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología			
Código	V02M074V01203			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo			
Coordinador/a	Iglesias Blanco, Raúl Seoane Rodríguez, José Antonio			
Profesorado	García Llerena, Viviana María Iglesias Blanco, Raúl Seoane Rodríguez, José Antonio			
Correo-e	rib@uvigo.es jaseoane@udc.es			
Web				

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 tecno-científicas 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 -referidos 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; y que 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. 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. No está claro, sin embargo, 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 terciointustrial, el privatizador, parece haber encontrado límites en el ámbito del asistencialismo y ciertas sugerencias ultra-desreguladoras parecen excesivamente extremas para arraigar en la UE. (E. Luttwak. Turbocapitalismo. Crítica. Barcelona, 2000). En la UE numerosos acontecimientos (p. ej. el caso de las "vacas locas") se están resolviendo por la vía contraria a la demanda ultrasdesreguladora, 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 de los daños eventuales de la técnico-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 teórica 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. El bioderecho 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.

Competencias

Código	Tipología	
CE17	CEC17.- Saber 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.	- saber hacer
CE18	CEC18.- Poseer un amplio conocimiento de los aspectos éticos y legales que afectan a las diferentes disciplinas relacionadas con la biotecnología.	- saber
CE19	CEC19.- Conocer todos los aspectos legales en el ámbito de la biotecnología.	- saber
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer

CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los aspectos éticos y legales que regulan la Biotecnología, con objeto de poder desarrollar la profesión de Biotecnólogo consecuentemente con los mismos.	CE17 CE18 CE19 CT1 CT10 CT11 CT12 CT15
Aplicar los principios comunitarios, constitucionales, legales y éticos relacionados con la biotecnología, a partir del dominio de su especificidad, objeto y fuentes de la regulación jurídica.	CE18 CE19 CT1 CT7 CT10 CT11 CT12
Utilizar criterios independientes para sustentar la toma de decisiones de carácter ético relacionadas con la práctica de la biotecnología.	CE18 CE19 CT1 CT7 CT10 CT11 CT12 CT15
Desarrollar la inquietud sobre el papel del biotecnólogo en un mundo globalizado.	CE18 CE19 CT7 CT10 CT11 CT12 CT15
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	CE17 CE18 CE19 CT1 CT7
Buscar, interpretar y evaluar de forma crítica la información de las principales bases de datos sobre patentes así como la de desarrollar y escribir la solicitud de una patente.	CE17 CT7 CT11

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.
 - a. La fusión de teoría y práctica en la ciencia moderna.
 - b. Lo factible y lo admisible: ¿ciencia sin valores?
 - c. La libertad de investigación y el bien público.
2. Por qué la técnica y, en particular, la biotecnología ha de ser objeto de la ética. La biotecnología en la sociedad del riesgo.
 - a. Ambivalencia de los efectos.
 - b. Automaticidad de ciertas aplicaciones.
 - c. Dimensiones globales del espacio y el tiempo.
 - d. Ruptura del antropocentrismo. El posthumanismo como economicismo individualista.
3. La Biotecnología como objeto del Derecho.
 - a. Dos apuntes sobre las relaciones entre la Ética y el Derecho.
 - b. La intervención jurídica ante los retos de la biotecnología y de la biomedicina.
 - c. La legislación española en materia biotecnológica.
 - d. Derechos humanos y biotecnología.

Tema 2. Cuestiones ontológicas el valor de los "objetos" o "campos" del operar científico-tecnológico.

1. Los seres humanos. El principio de dignidad.
2. Los animales. ¿Les debemos un respeto diferenciado?
3. La naturaleza. Concepciones de la naturaleza en el imaginario ideológico y político moderno
 - a. El antropocentrismo tecnocrático: la naturaleza como esclava generosa.
 - b. El salvajismo. La naturaleza como dueña incondicionada del hombre y severa madrastra
 - c. Ecologismo personalista. El hombre como humus pensante, ser dependiente y guardián de la naturaleza.
4. El principio de responsabilidad.

Tema 3. El marco socio-político del debate ético en relación con la biotecnología.

1. La ciencia y sus productos en la era de la globalización.
2. El divorcio entre política y poder en la era de la globalización.
3. Poder y dirección de los cambios tecnológicos en la sociedad del riesgo global.
4. ¿Se puede seguir hablando de consenso sobre el progreso?
5. La política y subpolítica de la medicina y de la tecnología. Las industrias farmacéutica y biotecnológica.
6. La lógica del reparto de la riqueza y del reparto de los riesgos.
7. La biotecnología en el contexto norte-sur: el principio de solidaridad.

Tema 4. La Ética y el Derecho biotecnológico como materia discursiva.

1. Los intentos de forjar un consenso sobre documentos escritos: Informes, declaraciones y convenios. "soft law" y "hard law" en materia biotecnológica.
2. La orientación discursiva en la ética práctica. Los comités de ética de investigación. Composición y funciones.

Tema 5. El principio de precaución

1. Justificación filosófico-moral.
2. Su orientación funcional: la gestión y prevención de riesgos en un marco de incertidumbre.
3. Principio de precaución y derechos humanos.
4. Ámbitos de aplicación:
 - a. Bioseguridad: experimentación con humanos; salud humana; experimentación e intervención sobre animales; OMG; riesgos medioambientales.
 - b. Investigación científica.
5. Proyección en el ámbito jurídico: decisiones administrativas; responsabilidad civil; Derecho penal.

Tema 6. La actividad investigadora. Particularidades de la ética y derecho en la investigación biotecnológica.	<ol style="list-style-type: none"> 1. La libertad de investigación. 2. Ética de la investigación. La mala conducta en la investigación. Los conflictos de intereses y sus ámbitos: investigadores, financiadores, auditores, ensayos clínicos, publicaciones científicas, publicidad, comités de ética. 3. Investigación con agentes biológicos y con organismos modificados genéticamente. 4. Investigación biomédica en seres humanos y sobre muestras biológicas de origen humano.
Tema 7. Las patentes biotecnológicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Los modelos de protección de la propiedad intelectual: propiedad industrial y derechos de autor. 2. Funciones y estructura de las patentes. 3. Biopatentes: principales bases de datos. Criterios de búsqueda. Acceso a la información y uso de los bienes patentados. 4. La patentabilidad de la materia viva. Breve recorrido histórico. Las patentes biotecnológicas como problema ético. La cuestión de la propiedad sobre el conocimiento. El modelo tradicional frente el open science movement. El valor económico de las biopatentes. Efectos de la biopatentabilidad sobre la investigación. Consecuencias económicas y sociales del régimen de patentes. Genes, genoma y patentabilidad. Las sentencias Brüstle y Myriad Genetics. 5. La biopiratería.
(*)Tema 8. Análise dalgúns problemas específicos en materia biotecnológica.	<ol style="list-style-type: none"> (*)1. Mostras biolóxicas e biobancos. 2. Clonación. 3. Bioloxía sintética. 4. Nanotecnoloxía 5. Mellora humana somática e germinal. 6. Análises xenéticas. Tratamento de datos persoais de carácter xenético.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	17	25	42
Estudio de casos/análisis de situaciones	3	5	8
Seminarios	3	17.5	20.5
Pruebas de tipo test	2	2.5	4.5

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	En estas sesiones los profesores expondrán oralmente y, si fuese el caso, valiéndose de los medios informáticos al uso, de la estructura y de 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.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Como metodología paralela a las sesiones magistrales, se emplea el aprendizaje basado en problemas. Los estudiantes reciben e intentan resolver al inicio de cada tema un supuesto práctico en el que resultan particularmente relevantes los aspectos éticos y legales de la práctica de la biotecnología. Al finalizar la respectiva sesión teórica revisan la solución dada al caso inicial y reciben otro que deberán resolver por su cuenta, con asesoramiento del docente. Parte de la evaluación final consistirá en la solución a un caso nuevo.
Seminarios	Los estudiantes preparan y presentan en clase un tema de forma oral que se discute después 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 expositivas y argumentativas. Parte de la evaluación final consistirá en la exposición oral individual o grupal.

Atención personalizada

Metodologías Descripción

Seminarios 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	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Se evaluará la asistencia y participación activa	10	CE17 CE18 CE19 CT10 CT11 CT12 CT15
Seminarios	Se evalúa la capacidad de análisis e interpretación de las fuentes bibliográficas y normativas, y la capacidad de exposición y debate.	15	CE17 CE18 CE19 CT1 CT7 CT10 CT11 CT12 CT15
Estudio de casos/análisis de situaciones	En relación a los resultados de aprendizaje que corresponden a la tipología "hacer", se evalúa la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a un supuesto práctico. En particular, se valora el adecuado manejo de las fuentes de información y las habilidades crítica y argumentativa.	15	CE18 CE19 CT1 CT7 CT11 CT15
Pruebas de tipo test	Examen final en el que se valorará la conjunción de todos los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso	50	CE17 CE18 CE19 CT1 CT7 CT11 CT12

Otros comentarios y evaluación de Julio

La primera oportunidad de la prueba objetiva tendrá lugar el 08-02-2017 (a las 15:00 h). Tendrán prioridad para optar a Matrícula de honra aquellos alumnos que se presenten a esta convocatoria. La segunda oportunidad tendrá lugar el 29/06/17 (a las 17:00 h).

Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

AA. VV., Informe sobre Organismos modificados genéticamente. Comité Asesor de Ética en la Investigación científica y Técnica. Fundación Española para la ciencia y la tecnología (FECYT). Madrid, 2005.
AA.VV. Revista Mientras tanto. (Número monográfico dedicado a la propiedad intelectual). Núm. 113, invierno de 2009.
Emaldi, A., " La investigación biomédica: los pilares en que se asienta", en AA. VV, Los avances del Derecho ante la Biomedicina. Thomson/Aranzadi, Madrid, 2008, (pp. 927 y ss.).
Ballesteros, J., Ecologismo personalista. Tecnos. Madrid, 1995.

Ballesteros, J.; Fernández, E. (eds.), *Biotecnología y posthumanismo*. ThomsonAranzadi. Pamplona, 2007.

“Bases para un Derecho de la Biotecnología transcultural”, Editorial del número 20, enero-junio de la Revista Derecho y Genoma Humano, pág. 22 y ss.

Beck, Ulrich. *La sociedad del riesgo*. Paidós. Barcelona, 2002.

Cambrón, A. “El proyecto Genoma Humano y el derecho a la propiedad intelectual”, en *Revista de Derecho y Genoma Humano*, núm. 13, 2000, pp. 79102

Cambrón, A. “El derecho de patentes versus el derecho a la salud”, en *Télos. Revista de Estudios Utilitaristas*, núm. 2 (2002).

Cambrón, A. *La eugenesia y sus sombras*, en F.J. Blázquez Ruíz (edt.). *10 Palabras claves en Nueva Genética*. Edt. Verbo Divino. Estella. Navarra, 2006.

Cortina, A. *Por una ética del consumo*. Taurus. Madrid, 2002.

Durán, Alicia/Riechmann, Jorge (Coordres.). *Genes en el laboratorio y en la fábrica*. Edt. Trotta/Fundación 1º de mayo. Madrid, 1998.

Escajedo San Epifanio, L. *Bioseguridad en la Europa del siglo XXI: implicaciones éticas de la política proyectada*. Edt. I Congreso Mundial de Bioética. SIBI. Gijón, 2001.

Esteve Pardo, J. *Técnica, riesgo y Derecho*. Ariel. Barcelona, 1999.

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

Hottois, G. *Technoscience et sagesse?*. Éditions Pleins Feux. Paris, 2002. Jonas, H. *Técnica, medicina y ética*. Paidós. Barcelona, 1997.

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

Martín Uranga, A. “Las zigzagueantes políticas legislativas de la Unión Europea en relación con los productos transgénicos”, *Revista de Derecho y Genoma Humano* núm. 19: 159-185.

Mayor Zaragoza, F., y Alonso Bedate, C. (eds.), *Gen-Ética*. Ariel. Barcelona, 2003.

Pedauy, J., Ferro, A. y Pedauy, V. *Alimentos transgénicos: la nueva revolución verde*. McGraw Hill. Madrid, 2000.

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

Rifkin, J. *El siglo de las biotecnologías*. Crítica. Barcelona, 1999.

Rodotà, S. *La vida y las reglas. Entre el derecho y el no derecho*. Trotta. Madrid, 2010.

Romeo Casabona, C.M. (ed.), *Biotecnología y Derecho. Perspectivas en Derecho Comparado*. Edt. Comares y otras. Granada-Bilbao, 1998.

Romeo Casabona, C.M. (ed.), *Biotecnología, desarrollo y justicia*. Comares/Fundación BBVA. Granada/Bilbao, 2008.

Romeo Casabona, C.M. (ed.), *Principio de precaución, biotecnología y Derecho*. Edt. Comares y otras. Granada-Bilbao, 2004.

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

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

Shiva, V., *Biopiratería. El saqueo de la naturaleza y del conocimiento*. Icaria. Barcelona, 2001.

Silveira Gorski, H.C. (edtr.). *El derecho ante la biotecnología*. Icaria/Universidad de Lleida. Barcelona, 2008.

Suzuki, D. Knudtson, P. *Genética. Conflictos entre la ingeniería genética y los valores humanos*. Técnicos. Madrid, 1991.

LEGISLACIÓN ESPAÑOLA

Ley 15/1994, de 3 de junio, de Protección de datos de carácter personal.

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 pre-embriónes sobrantes.

RD. 223/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos.

RD. 1301/2006, de 10 de noviembre, por el que se establecen las normas de calidad y seguridad para la donación, la obtención, la evaluación, el procesamiento, la preservación, el almacenamiento y la distribución de células y tejidos humanos y se aprueban las normas de coordinación y funcionamiento para su uso en humanos.

DIRECTIVAS DE LA UE Directivas 90/219/CEE, sobre utilización confinada de microorganismos modificados genéticamente y la 90/220/CEE, sobre liberación intencional en el medio ambiente de OMGs. Ambas entraron en vigor en octubre de 1991 y fueron traspuestas al ordenamiento jurídico español con la Ley 15/1994, de 3 de junio, y el Reglamento que la desarrolla, el Real Decreto 951/1997, de 20 de junio. Posteriormente las dos Directivas europeas han sido objeto de revisión (así, las decisiones de la Comisión 93/548/CEE y 94/730/CEE, relajan los requisitos para la liberación de plantas transgénicas, y también la Directiva 98/81/CE modifica la 90/219/CEE.

La Directiva 2001/18/CE, que entró en vigor en octubre de 2002 sustituyó a las anteriores. Y ésta ha sido traspuesta al ordenamiento español mediante la Ley 9/2003, de 25 de abril, por la que se establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de OMGs. El nuevo Reglamento que desarrolla la ley, fue aprobado por el Real Decreto 178/2004, de 30 de enero.

Directiva 2001/20/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de abril de 2001, relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros sobre la aplicación de buenas prácticas

clínicas. Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 1 de mayo de 2001. L. 12133-34.

Carta de los Derechos fundamentales de la Unión Europea (2000/C 364/01) Diario oficial de las Comunidades Europeas, 18.12. 2000.

Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes de invención y modelos de utilidad

DIRECTIVAS SOBRE PATENTES

Acuerdos de Propiedad Intelectual ADPIC, relativos al comercio (TRIPS en inglés) se adoptaron en la Ronda Uruguay, que dio nacimiento a la Organización Mundial del Comercio (OMC/WTO). Tras estos acuerdos el gobierno norteamericano ha conseguido instrumentos jurídicos multilaterales (los ADPIC) mediante los que se ha construido un régimen global de protección de la propiedad intelectual.

Directiva 2001/29/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de mayo de 2001 relativa a la armonización de determinados aspectos de los derechos de autor y derechos afines a los derechos de autor en la sociedad de la información.

Directiva 2009/136/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se modifica la Directiva 2002/22/CE relativa al servicio universal y los derechos de los usuarios.

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) y sus protocolos adicionales: Protocolo Adicional al Convenio aprobado por el Comité de Ministros del Consejo de Europa en diciembre de 1997 y firmado entre otros países por España, el 12 de marzo de 1998 (BOE de 1 de marzo de 2001, tras su ratificación en enero de 2002) y Protocolo adicional, París, 12 de enero de 1998.

Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, de la UNESCO, de 11 de noviembre de 1997.

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Auditoría de Empresas Biotecnológicas/V02M074V01202

organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

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 Alimentaria**

Asignatura	Biotecnología Alimentaria			
Código	V02M074V01204			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo			
Coordinador/a	Sieiro Vázquez, Carmen Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Becerra Fernández, Manuel González Siso, María Isabel Leiro Vidal, José Manuel Sieiro Vázquez, Carmen Vázquez Araújo, Laura Vilanova de la Torre, Mar			
Correo-e	manu@udc.es mcsieiro@uvigo.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
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 de microorganismos para la optimización de los procesos.			

Competencias

Código	Tipología
CE21	CE01.- Conocer los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biotecnológico, así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria.
	- saber - saber hacer
CE22	CE02.- Conocer, saber diseñar y controlar los procesos de producción en las industrias alimentaria y agropecuaria.
	- saber - saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
	- saber hacer
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
	- saber hacer
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
	- saber hacer - Saber estar /ser
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
	- saber hacer - Saber estar /ser
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
	- saber hacer - Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
	- Saber estar /ser

CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- Saber estar /ser
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber hacer
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
1- Identificar las distintas aplicaciones que los recursos microbianos, vegetales y animales tienen en la biotecnología, en el ámbito alimentario y agropecuario.	CE21 CT1 CT3 CT7 CT11
2- Elaborar protocolos de producción basados en el diseño y control de los procesos en las industrias alimentaria y agropecuaria	CE22 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT10
3- Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados	CT1 CT2 CT3 CT13
4- Utilizar y aplicar diseños experimentales sencillos basados en el método hipotético- deductivo con el objeto de obtener e interpretar datos y sacar conclusiones.	CT1 CT4 CT5
5- Predisposición para actualizarse y adaptarse de acuerdo con las nuevas tecnologías del sector.	CT12 CT13 CT15
6- Identificar y describir las distintas aplicaciones que la microbiología tiene en la biotecnología, tanto en el ámbito biomédico, agroalimentario y ambiental.	CE21 CE22 CT1 CT8
7- Inquietud sobre el papel del biotecnólogo en un mundo globalizado.	CE21 CT12 CT15
8- Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje apropiado para el público no especialista y defenderlos ante expertos de la temática.	CT1 CT6 CT8 CT15
9- Comprender y practicar la dinámica del trabajo en equipo y desarrollo de habilidades directivas y organizativas.	CT9 CT14

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

Sesión magistral	15	22.5	37.5
Prácticas de laboratorio	4.5	0	4.5
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	0	4
Trabajos tutelados	0	5	5
Tutoría en grupo	0.5	0	0.5
Pruebas de tipo test	2	6	8
Informes/memorias de prácticas	0	4.5	4.5
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	0	4	4
Trabajos y proyectos	0	7	7

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos/las adquirirán experiencia en la caracterización y selección de los microorganismos utilizados en la industria alimentaria. Los objetivos de la práctica así como los resultados obtenidos y la interpretación comparativa de los mismos deben quedar reflexados en un informe que entregarán para su evaluación.
Salidas de estudio/prácticas de campo	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 reflexarse en un informe que deberán entregar para su evaluación.
Trabajos tutelados	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
Tutoría en grupo	Los alumnos/las mantendrán entrevistas con el profesorado de la materia para recibir asesoramiento sobre las distintas actividades que tienen que desarrollar y solucionar dudas. El profesorado, por su parte, hará un seguimiento del aprovechamiento de la materia por parte del alumnado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Tutoría en grupo	
Trabajos tutelados	

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Prueba tipo test relativa los contenidos de las sesiones magistrales	50	CE21 CE22 CT4 CT10 CT11 CT13 CT15

Prácticas de laboratorio	-Observación sistemática durante las prácticas (5%)	20	CE21
	-Memoria de las prácticas de laboratorio en grupo (15%). Los estudiantes contarán con una rúbrica que detallará los aspectos que serán evaluados		CE22
			CT1
			CT2
			CT3
			CT5
			CT6
			CT8
			CT9
			CT10
			CT11
			CT12
			CT13
			CT14
			CT15
Salidas de estudio/prácticas de campo	Se valorará en interés de los estudiantes durante la visita, su curiosidad, las posibles preguntas planteadas así como un 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	CE22 CT4 CT7 CT10 CT12 CT15
Trabajos tutelados	Dos entregables sobre los trabajos tutelados (cada uno de ellos representará un 10% de la evaluación). En estos entregables el estudiante relacionará e integrará el tema trabajado 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	CE21 CE22 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT11 CT13

Otros comentarios y evaluación de Julio

Para superar la materia será obligatorio asistir (salvo causa debidamente justificada) y llevar a cabo todas las actividades programadas en la misma.

Para aprobar la materia será necesario obtener una calificación mínima de 5/10, como resultado de la aplicación de los porcentajes establecidos para cada una de las pruebas de evaluación. Dichas porcentajes solo serán aplicadas en caso de obtener en cada una de las pruebas de evaluación una nota mínima de 4/10, en caso contrario la calificación de la materia será suspenso.

Para la segunda y sucesivas convocatorias se guardarán las notas de las pruebas calificadas con una nota mínima de 4/10 y el alumno podrá examinarse solo de las partes de la materia en las que no alcanzara dicha calificación. También, podrá examinarse, si lo desea, de todas las partes de la materia con la finalidad de alcanzar una nota mas alta.

La evaluación de las actividades se realizará de manera continua durante el período asignado para la docencia de la materia (o en fecha alternativa de común acuerdo entre los estudiantes y los profesores) y la/las pruebas de respuesta corta en la fecha fijada por la Comisión Académica del Máster (1ª oportunidad: 29-03-2017 (15:00 h) y 2ª oportunidad: 3-07-2017 (16:00 h)).

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

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Fuentes de información

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

Glazer, Alexander N., Microbial biotechnology: Fundamentals of applied microbiology, Cambridge : Cambridge University Press, 2007

Byong H Lee, Fundamentals of Food Biotechnology, 2nd Edition, Wiley-Blackwell, 2015

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

Burgeois C.M. y Larpent J.P. , Microbiología alimentaria. Volumen II. Fermentaciones alimentarias, Acribia, 1995

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Análisis de Alimentos, Seguridad Alimentaria y Trazabilidad/V02M074V01205

Biología Animal/V02M074V01206

Biología Aplicada al Desarrollo Sostenible/V02M074V01207

Biología Vegetal/V02M074V01217

Contaminación Ambiental/V02M074V01208

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Aspectos Legales y Éticos en Biología/V02M074V01203

Auditoría de Empresas Biológicas/V02M074V01202

Bioinformática/V02M074V01104

Biología Industrial/V02M074V01105

Genómica y Proteómica/V02M074V01103

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

Procesos y Productos Biológicos/V02M074V01106

Técnicas de Aplicación en Biología/V02M074V01107

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	V02M074V01205			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Gago Martínez, Ana Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Combarro Combarro, María del Pilar Gago Martínez, Ana Iglesias Blanco, Raúl Leao Martins, Jose Manuel Rodríguez Vázquez, José Antonio			
Correo-e	manu@udc.es anagago@uvigo.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
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.			

Competencias

Código		Tipología
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.	- saber hacer
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer - Saber estar /ser
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE23	CE03.- Conocer las técnicas de análisis de alimentos y sus aplicaciones.	- saber - saber hacer
CE25	CE05.- Conocer y saber implantar los procesos de control de calidad, control de puntos críticos y trazabilidad en las industrias agroalimentarias.	- saber - saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer

CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Utilizar las herramientas básicas necesarias para realizar análisis de alimentos	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Manejar e implantar los protocolos de control de calidad, control de puntos críticos y trazabilidad en las industrias agroalimentarias	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE25 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
--	--

Contenidos

Tema	
1. Alteraciones alimentarias causadas por microorganismos y parásitos	(*)
2. Microorganismos y parásitos de interés sanitario transmitidos por los alimentos	(*)
3. Métodos de detección de microorganismos y parásitos en muestras alimentarias.	(*)
4. Contaminantes de alimentos: Clasificación y efectos sobre la salud	(*)
5. Contaminantes inorgánicos: Métodos de análisis	(*)
6. Contaminantes orgánicos (naturales y antropogénicos): Métodos de análisis	(*)
7. Evaluación de riesgos y control de puntos críticos.	(*)
8. Trazabilidad durante el proceso de producción y distribución de los alimentos	(*)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	4	8	12
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Estudio de casos/análisis de situaciones	1	14	15
Seminarios	4	8	12
Pruebas de tipo test	1	7	8

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se tratarán aspectos claves relativos a la naturaleza y control de determinados riesgos y defectos alimentarios de origen biológico
Prácticas de laboratorio	Los alumnos adquirirán destrezas y habilidades metodológicas básicas relacionadas con la detección de microorganismos, parásitos y contaminantes químicos naturales y antropogénicos en muestras alimentarias. Se trabajarán también algunos conceptos teóricos necesarios para una correcta comprensión e interpretación de las técnicas analíticas empleadas.
Estudio de casos/análisis de situaciones	Los alumnos trabajarán en grupos pequeños para resolver de forma razonada y crítica, una serie de cuestiones y/o situaciones relacionadas con ciertos aspectos o temas tratados durante las sesiones prácticas.

Seminarios Los alumnos asistirán a conferencias impartidas por expertos sobre trazabilidad, seguridad y calidad alimentaria

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El profesorado supervisará las tareas realizadas por el alumnado durante las prácticas, y atenderá todas las cuestiones que puedan surgir durante dichas sesiones.
Seminarios	Los conferenciantes atenderán todas las preguntas que puedan surgir durante las sesiones de seminarios
Sesión magistral	El profesorado aclarará todas las cuestiones que planteen los alumnos tanto durante las sesiones teóricas 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.
Estudio de casos/análisis de situaciones	El profesorado atenderá todas las cuestiones que puedan surgir durante la resolución de los cuestionarios/casos relacionados con los prácticas que los alumnos deberán preparar como parte de sus actividades no presenciales

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se evaluarán de manera continuada no sólo las habilidades y destrezas exhibidas por los alumnos en relación con el manejo de las principales técnicas de detección de riesgos alimentarios, sino también la capacidad para analizar de manera crítica los resultados obtenidos en dichas pruebas	25	CB2 CB3 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT9 CT10 CT15
Seminarios	Se valorará la asistencia y participación activa de los alumnos durante las conferencias	5	CB1 CB3 CE25 CT4 CT5 CT7 CT12
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se valorará la adecuación de las respuestas y argumentos utilizados para la resolución de los cuestionarios/casos planteados en relación con las sesiones prácticas	30	CB1 CB3 CB4 CB5 CE23 CE25 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT11 CT13 CT14

Pruebas de tipo test	Se evaluarán los conocimientos adquiridos durante las sesiones magistrales y prácticas mediante un test	40	CB1 CB3 CE23 CE25 CT3 CT5 CT13
----------------------	---	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

En caso de que, una vez ponderadas y sumadas las calificaciones parciales obtenidas en las distintas actividades evaluadoras, no se alcance la calificación de 5 sobre 10 en la 1ª oportunidad, el alumno deberá realizar una prueba final integradora en la 2ª oportunidad, que incluirá no sólo preguntas tipo test sino también cuestiones/casos relacionados con los contenidos y competencias abordados durante las sesiones prácticas. El resto de calificaciones se conservarán para esta segunda oportunidad.

Las fechas de las pruebas de examen para las dos oportunidades serán las siguientes:

1ª oportunidad (prueba tipo test): 12 junio 2017 (16-17 h)

2ª oportunidad (prueba final integradora): 5 julio 2017 (16-17 h).

Fuentes de información

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

Ortega, Y.R. (Ed.), Foodborne parasites, Springer , 2009

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Biotecnología Alimentaria/V02M074V01204

Biotecnología Animal/V02M074V01206

Biotecnología Aplicada al Desarrollo Sostenible/V02M074V01207

Biotecnología Vegetal/V02M074V01217

Contaminación Ambiental/V02M074V01208

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 Animal**

Asignatura	Biotecnología Animal			
Código	V02M074V01206			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo			
Coordinador/a	Iglesias Blanco, Raúl Méndez Felpeto, Josefina			
Profesorado	Iglesias Blanco, Raúl Insua Pombo, Ana Méndez Felpeto, Josefina			
Correo-e	rib@uvigo.es josefina.mendez@udc.es			
Web				
Descripción general	Se trata de una materia en la que se pretende introducir a los alumnos en los aspectos básicos de la Biotecnología animal. Comprender los fundamentos de las herramientas moleculares para el estudio de los genomas y como a través de los marcadores moleculares se pueden identificar especies, analizar poblaciones desarrollar programas de mejora genética. Además de las herramientas y aplicación de las tecnologías para el estudio de la manipulación cromosómica y la fertilización in vitro.			

Competencias

Código		Tipología
CE21	CE01.- Conocer los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biotecnológico, así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria.	- saber - saber hacer
CE24	CE04.- Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.	- saber - saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer - Saber estar /ser
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer - Saber estar /ser

CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar las distintas aplicaciones que los recursos animales tienen en la biotecnología, en el ámbito alimentario y agropecuario.	CE21 CE24 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT12 CT13
Desarrollar estrategias de producción basadas en la mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.	CE21 CE24 CT2 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT15

Contenidos

Tema	
Genómica y su aplicación para la explotación de la variabilidad natural animal.	Genómica estructural y funcional. Genomas animales. Paradoja del Valor-C. Regiones genómicas y su variabilidad Identificación de genes. Mapas de ligamiento
Mejora genética y selección asistida por marcadores	Marcadores moleculares: tipos, características, desarrollo y análisis. Selección de caracteres 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
Manipulación cromosómica en peces y moluscos	Poliploidía. Ginogénesis. Androgénesis. Poblaciones monosexo. Producción de clones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	17	25.5	42.5
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Trabajos tutelados	0	8.5	8.5
Pruebas de tipo test	1	7	8

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Se realizarán exposiciones por parte de los profesores participantes en el curso con la finalidad de transmitir conocimientos generales de la materia. Las exposiciones se llevarán a cabo mediante videoconferencia y se fomentará el dialogo entre los alumnos y los profesores.
Prácticas de laboratorio	Se visitará un centro en el cual utilizan herramientas biotecnológicas relativas a la reproducción en animales.
Trabajos tutelados	El alumno realizará en grupo o individualmente un trabajo escrito sobre algún aspecto de la materia

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados	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	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Se evaluará la asistencia actitud y la participación en los diálogos promovidos por los profesores.	20	CE21 CE24 CT6 CT7 CT10 CT11 CT12 CT15
Prácticas de laboratorio	Se evaluará la asistencia a prácticas . Los alumnos responderán a cuestionarios sobre las prácticas-visitas que realicen	10	CE21 CE24 CT9
Trabajos tutelados	Se evaluará la originalidad, grado de comprensión del tema tratado, capacidad de síntesis y crítica y las fuentes bibliográficas consultadas.	20	CE21 CE24 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT11 CT13 CT14
Pruebas de tipo test	La prueba objetiva permitirá al alumno demostrar el dominio de los conocimientos adquiridos sobre cuestiones básicas de la materia. Consistirá en varias preguntas cortas sobre los contenidos explicados por los profesores.	50	CE21 CE24 CT1 CT6 CT7 CT8 CT10 CT12 CT15

Otros comentarios y evaluación de Julio

Es imprescindible realizar la prueba objetiva para ser evaluado. Esta se celebrará el 6/06/2017 (15:00 h) en su primera

oportunidad, y el 10/07/2017 (16:00 h) en segunda.

La Matrícula de Honor se otorgará preferentemente entre los alumnos que alcancen al menos 9 en la primera oportunidad de la convocatoria.

Fuentes de información

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Reproducción Asistida/V02M074V01213

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Análisis de Alimentos, Seguridad Alimentaria y Trazabilidad/V02M074V01205

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Genómica y Proteómica/V02M074V01103

Ingeniería Celular y Tisular/V02M074V01102

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

Otros comentarios

Se recomienda tener conocimientos de inglés a nivel de comprensión de fuentes de información científica para el correcto aprendizaje de las competencias de la materia.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Biología Aplicada al Desarrollo Sostenible**

Asignatura	Biología Aplicada al Desarrollo Sostenible			
Código	V02M074V01207			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Becerra Fernández, Manuel Díaz Varela, Jose González Siso, María Isabel Pazos Curras, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Sieiro Vázquez, Carmen Soto Castiñeiras, Manuel Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Correo-e	sanroman@uvigo.es manu@udc.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
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.			

Competencias

Código		Tipología
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CE22	CE02.- Conocer, saber diseñar y controlar los procesos de producción en las industrias alimentaria y agropecuaria.	- saber hacer
CE26	CE06.- Conocer las aplicaciones de la biotecnología al desarrollo sostenible.	- saber
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber

CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar las distintas aplicaciones que los recursos microbianos, vegetales y animales tienen en la biotecnología, en el ámbito alimentario y agropecuario	CB1 CE22 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Identificar y aplicar los avances biotecnológicos al desarrollo sostenible	CB1 CE26 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Contenidos

Tema	
1.- Introducción	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.	Introducción. 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
Sesión magistral	20	10	30
Presentaciones/exposiciones	3	0	3
Prácticas de laboratorio	2	0	2
Pruebas de respuesta corta	2	24	26
Informes/memorias de prácticas	0	3	3
Trabajos y proyectos	1	10	11

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

Metodologías	
	Descripción
Sesión 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.
Presentaciones/exposiciones	Exposición por parte del alumno de un trabajo que muestre su conocimiento en la integración de procesos sostenibles
Prácticas de laboratorio	El alumno podrá desarrollar una práctica de laboratorio en la que se analizará alguno de los ejemplos de producción sostenible.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Presentaciones/exposiciones	
Pruebas	Descripción
Informes/memorias de prácticas	

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de respuesta corta	Se valorará la implicación del alumno durante la elaboración del trabajo (5%), así como la prueba de respuesta corta (50%)	55	CB1 CE22 CE26 CT1 CT2 CT3 CT11 CT12 CT13 CT15
Informes/memorias de prácticas	Se valorará el comportamiento del alumno durante las sesiones prácticas y su implicación (5%), así como la memoria de prácticas (10%)	15	CB1 CT8 CT9 CT10 CT11 CT14

Trabajos y proyectos	Se valorará el comportamiento del alumno durante la realización del trabajo y su implicación (5%), así como la calidad del trabajo presentado (25%)	30	CB1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT15
----------------------	---	----	---

Otros comentarios y evaluación de Julio

Convocatoria de Junio:

La prueba de respuesta corta está programada para el 15 de marzo de 2017 (15:00-16:00h)

Convocatoria de Julio:

La prueba de respuesta corta está programada para el 12 de julio de 2017 (16:00-17:00h)

Fuentes de información

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo Fin de Máster/V02M074V01301

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Contaminación Ambiental**

Asignatura	Contaminación Ambiental			
Código	V02M074V01208			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^ª del Carmen			
Profesorado	Combarro Combarro, María del Pilar Kennes , Christian Pazos Curras, Marta María Perez Vazquez, Maria Jesus Sanroman Braga, María Ángeles Suárez López, Joaquín Veiga Barbazán, M ^ª del Carmen			
Correo-e	veiga@udc.es sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://mba.uvigo.es/			
Descripción general				

Competencias

Código		Tipología
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CE27	CE07.- Conocer la problemática de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental.	- saber hacer
CE28	CE08.- Conocer y saber aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.	- saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber hacer
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer

CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber hacer
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Evaluar la problemática medioambiental en entornos contaminados	CB2 CE27 CE28 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT12 CT15
Manejar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental	CB2 CE28 CT2 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT11 CT12 CT13 CT14

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 escorrentía urbana e industrial	Contaminación de la escorrentía 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.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	14	42	56
Prácticas de laboratorio	8	4	12
Estudio de casos/análisis de situaciones	2	4	6
Pruebas de respuesta corta	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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 comprensión 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/análisis de situaciones	Se estudiarán casos concretos de contaminación ambiental, que permitan reflexionar y completar los conocimientos adquiridos.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión 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	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno	10	CB2 CE27 CE28 CT2 CT4 CT5 CT11 CT12 CT15
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	CT1 CT3 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14

Estudio de casos/análisis de situaciones	Preparación individual o en grupo de un caso concreto y presentación en clase. Entrega de la presentación y de la memoria	15	CT1 CT3 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14
Pruebas de respuesta corta	Pruebas de respuesta corta	50	CB2 CE27 CE28 CT1 CT2 CT3 CT6

Otros comentarios y evaluación de Julio

Convocatoria de Junio:

La prueba de respuesta corta está programada para el 8 de marzo de 2017 (15:00-16:00h)

Convocatoria de Julio:

La prueba de respuesta corta está programada para el 3 de julio de 2017 (17:00-18:00h)

Fuentes de información

APHA, AWWA, WEF. (2012) Standard Methods for examination of water and wastewater. 22nd ed. Washington: American Public Health Association

Metcalf and Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización. Labor. Barcelona (1995).

Gestión de las aguas pluviales. Implicaciones en el diseño y drenaje urbano. CEDEX. J. Puertas, J Suárez, J Anta. ISBN: 978 84 7790 475 5

World reference base for soil resources 2006. A framework for international classification, correlation and communication
FAO (Edición 2006).

Guides for soil description. FAO, fourth edition.

GUÍA TÉCNICA para la evaluación y gestión de la contaminación del suelo por tanques de almacenamiento subterráneo. IHOBE.

GUIA TÉCNICA de identificación de medidas preventivas contra la contaminación del suelo. IHOBE, 2008.

MANUAL PRÁCTICO. Investigación del suelo. IHOBE.

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 contaminados LEY 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.

Eaton, A.D., L.S. Clesceri, E.W. Rice, A.E. Greenberg, M.A.H. Franson (eds). 2005. Standard Methods from the Examination of Water and Wastewater. 21th. A.P.H.A., A.W.W.A, and W.E.E. Washington.

Hurst, C.J., G.R. Knudsen, M.J. Mc Inermey, L.D. Stetzenbach, M.V. Walter (eds). 2007. Manual of Environmental Microbiology. 3th ed. American Society for Microbiology. Washington.

http://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm

FAO: <http://www.fao.org/DOCREP/005/X2570S/X2570S00.HTM>: Evaluación de la contaminación del suelo Manual de referencia

Soil Quality: <http://soilquality.org/home.html>

EPA: <http://www.epa.gov/>

<http://www.unep.org/>

http://www.fao.org/landandwater/agll/ipns/index_en.jsp?term=e070&letter=e

http://ec.europa.eu/environment/soil/index_en.htm FAO: <http://www.fao.org/DOCREP/005/X2570S/X2570S00.HTM>: Evaluación de la contaminación del suelo Manual de referencia Soil Quality: <http://soilquality.org/home.html> EPA: <http://www.epa.gov/> <http://www.unep.org/> http://www.fao.org/landandwater/agll/ipns/index_en.jsp?term=e070&letter=e

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo Fin de Máster/V02M074V01301

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**Tecnología Ambiental y Gestión del Agua**

Asignatura	Tecnología Ambiental y Gestión del Agua			
Código	V02M074V01209			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Profesorado	Pazos Curras, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Suárez López, Joaquín Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Correo-e	veiga@udc.es sanroman@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Competencias

Código		Tipología
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber
CE27	CE07.- Conocer la problemática de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental.	- saber hacer
CE28	CE08.- Conocer y saber aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.	- saber hacer
CE29	CE09.- Conocer y saber aplicar las técnicas de biorremediación y biorrecuperación de ambientes contaminados.	- saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber hacer
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer

CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber hacer
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Evaluar la problemática medioambiental en entornos acuáticos contaminados.	CB2 CE27 CE28 CE29 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT10 CT11 CT12 CT15
Utilizar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.	CB2 CE28 CE29 CT5 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14 CT15
Aplicar herramientas biotecnológicas a la monitorización, restauración y conservación del medio ambiente.	CB2 CE27 CE28 CE29 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10 CT15

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.
(*)Tema 8. Xestión de lodos de EDAR.	(*)Caracterización. Estabilización. Deshidratación. Evacuación final.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	14	28	42
Salidas de estudio/prácticas de campo	4	2	6

Estudio de casos/análisis de situaciones	3	9	12
Pruebas de respuesta corta	2	13	15

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

Metodologías

Metodologías	Descripción
Sesión 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 comprensión de los contenidos, la resolución de dudas y fomento del sentido crítico.
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visita la alguna industria, que dispongan de una estación de tratamiento de agua
Estudio de casos/análisis de situaciones	Se estudiará algún caso concreto de contaminación y de las tecnologías empleadas para eliminarla.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos/análisis de situaciones	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	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno.	10	CB2 CE27 CE28 CE29 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT8 CT10 CT15
Salidas de estudio/prácticas de campo	Participación e informe sobre la visita realizada.	20	CT5 CT6 CT8 CT9 CT14 CT15
Estudio de casos/análisis de situaciones	Preparación individual o en grupo de un caso concreto contaminación y del sistema de tratamiento empleado, presentación en clase y entrega de la memoria.	20	CB2 CE28 CT5 CT7 CT11 CT12 CT13
Pruebas de respuesta corta	Prueba para evaluar los conocimientos adquiridos	50	CB2 CE28 CT5

Otros comentarios y evaluación de Julio

Convocatoria de Junio:

La prueba de respuesta corta está programada para el 24 de mayo de 2017 (15:00-16:00h)

Convocatoria de Julio:

La prueba de respuesta corta está programada para el 5 de julio de 2017 (17:00-18:00h)

Se indica que tendrán prioridad para optar a Matrícula de Honor aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad

Fuentes de información

Metcalf & Eddy. Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales. Labor. Barcelona (1995).

Henze, M., van Loosdrecht, M., Ekama, G.A., Brdjanovic, D. Biological wastewater treatment. IWA Publishing (2008).

Grady, C. P. L. Jr, Daigger, G. T. and Lim, H. C. Biological Wastewater Treatment. New York, NY: Marcel Dekker, Inc. (1999).

Henze, M., Harremoës, P., Jansens, J. & Arvin, E. Wastewater treatment. Springer-Verlag, New York (1995).

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Contaminación Ambiental/V02M074V01208

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**Tecnología Ambiental y Gestión del Suelo y Aire**

Asignatura	Tecnología Ambiental y Gestión del Suelo y Aire			
Código	V02M074V01210			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles Kennes , Christian			
Profesorado	Castro Insua, Juan Fernando Eiroa Martínez, Marta Kennes , Christian Pazos Curras, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Correo-e	kennes@udc.es sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://mba.uvigo.es/			
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.			

Competencias

Código		Tipología
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CE27	CE07.- Conocer la problemática de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental.	- saber
CE28	CE08.- Conocer y saber aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.	- saber hacer
CE29	CE09.- Conocer y saber aplicar las técnicas de biorremediación y biorrecuperación de ambientes contaminados.	- saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber hacer

CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber hacer
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Evaluar la problemática medioambiental en aire y suelos contaminados	CB2 CE27 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Utilizar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.	CB2 CE28 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Aplicar herramientas biotecnológicas a la monitorización, restauración y conservación del medio ambiente	CB2 CE29 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

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. Minimización 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
Sesión magistral	13	26	39
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	6	9
Estudio de casos/análisis de situaciones	3	6	9
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Pruebas de respuesta corta	2	6	8

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Explicación de conceptos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas por parte de los alumnos utilizando las ecuaciones y los conceptos explicados en clase.
Estudio de casos/análisis de situaciones	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 y/o ejercicios	Se ayudara al alumno a resolver problemas y ejercicios, utilizando los conceptos y ecuaciones vistos en clase.

Evaluación

Descripción	Calificación Competencias Evaluadas
-------------	-------------------------------------

Resolución de problemas y/o ejercicios	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	10	CB2 CE27 CE28 CE29 CT1 CT2 CT3 CT13
Prácticas de laboratorio	Realización de las prácticas y entrega de informe/resultados	40	CB2 CE27 CE28 CE29 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Pruebas de respuesta corta	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	50	CB2 CE27 CE28 CE29

Otros comentarios y evaluación de Julio

Convocatoria de Junio:

La prueba de respuesta corta está programada para el 18 de mayo de 2017 (15:00-16:00h).

Convocatoria de Julio:

La prueba de respuesta corta está programada para el 7 de julio de 2017 (17:00-18:00h).

Fuentes de información

WARK, K & WARNER, CF (1981). Air Pollution, its origin and control. Row & Harper Publishers
 KENNES, C& VEIGA, MC (2001). Bioreactors for waste gas treatment. Kluwer Academic Publishers
 US-EPA(1997). Bioremediation of hazardous waste sites: practical approaches to implementation.. EPA 625-K-96-001
 US-EPA(1995). Biorremediación de Hazardous wastes. . EPA 540-R-95-532.
 LEVIN, L& GEALT, M (1997). Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos. Selección, estimación, modificación de microorganismos y aplicación. McGraw-Hill
 PICHTEL, J (2007). Fundamentals of site remediation : for metal and hydrocarbon-contaminated soils . 2nd ed. . Rockville, Maryland : Government Institutes
 ANDERSON, WC (ed.) (1993). Innovative site remediation technology (Vol 1-8). American Academy of Environmental Engineers
 KENNES, C& VEIGA, MC (2013). Air Pollution Prevention and Control. J. Wiley & Sons

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Contaminación Ambiental/V02M074V01208

Tecnología Ambiental y Gestión del Agua/V02M074V01209

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prevención, Gestión y Auditorías Ambientales**

Asignatura	Prevención, Gestión y Auditorías Ambientales			
Código	V02M074V01211			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Domínguez Santiago, Angeles Soto Castiñeiras, Manuel			
Profesorado	de la Torre Cancelo, Victoriano Domínguez Santiago, Angeles Jácome Burgos, Alfredo Soto Castiñeiras, Manuel Suárez López, Joaquín Valiño Borrego, M ^a Teresa			
Correo-e	sotoc@udc.es admiguez@uvigo.es			
Web	http://http://mba.uvigo.es			
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			

Competencias

Código	Tipología
CE27 CE07.- Conocer la problemática de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental.	- saber hacer
CE30 CE010.- Conocer y saber utilizar las medidas de prevención y gestión de la contaminación ambiental enfocada al control de la misma y a la minimización de sus efectos.	- saber - saber hacer
CE31 CE011.- Saber llevar a cabo auditorias sobre contaminación ambiental.	- saber hacer
CT1 CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2 CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3 CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4 CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5 CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6 CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer
CT7 CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber
CT8 CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer
CT9 CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	
CT10 CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber - saber hacer

CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Evaluar la problemática medioambiental en entornos contaminados y aplicar herramientas de prevención y gestión para asegurar la conservación del medio ambiente.	CE30 CT1 CT2 CT4 CT6 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Saber llevar a cabo auditorías sobre contaminación ambiental	CE31 CT3
Saber realizar estudios de impacto ambiental	CE27 CT3 CT5 CT7 CT9 CT10 CT12 CT15
Saber llevar a cabo análisis de ciclo de vida de productos y actividades	CE27 CT1 CT3
Saber gestionar el uso del agua con criterios de eficiencia e sostenibilidad	CE27 CT1 CT12

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
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	16	16	32
Seminarios	4	4	8
Trabajos tutelados	0	32	32
Pruebas de tipo test	1	1	2

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Presentación del programa y guía de la materia. Preguntas formuladas por el profesor y debate sobre los intereses, puntos de vista y puntos de partida do alumnado.
Sesión magistral	El profesor expondrá oralmente y ayudándose de medios audiovisuais, los contenidos básicos de la materia. Realizará preguntas y otras observaciones para dirigir la atención del alumno sobre los aspectos clave. Facilitará al alumno los esquemas, gráficos, tablas, textos y otros materiales que considere oportuno.
Seminarios	Formulación de problemas teóricos o prácticos y entrega de documentación para su análisis, estudio-debate e conclusiones de grupo. Por tanto, los seminarios se conciben como trabajo práctico para tratar problemas reales o teóricos.
Trabajos tutelados	Se realizarán trabajos relacionados con alguno de los apartados de los temas del programa. Los pasos a seguir son: selección del tema a propuesta del profesor o del alumno/a, identificación preliminar de la documentación y de la metodología, elaboración de un guión general, sesiones periódicas con el profesor o por correo-e para el seguimiento y preparación del informe o memoria, entrega de la memoria final, revisión y, de ser el caso, corrección por el alumno/a.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Seminarios	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.
Trabajos tutelados	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.

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno/a.	15	CE30 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT11 CT15

Seminarios	Evaluación continuada de la participación activa del alumno/a.	5	CE27 CE30 CT1 CT5 CT11 CT12
Trabajos tutelados	Proceso interactivo de la realización del trabajo y calidad de la memoria.	30	CE27 CE30 CE31 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15
Pruebas de tipo test	Cuantificación del porcentaje de respuestas correctas.	50	CE27 CE30 CE31 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 prueba de tipo test se realizará el 5/04/17 (15:00 h) en primera oportunidad, y el 10/07/17 (17:00 h), en segunda.

Fuentes de información

H. Jacobsen and M. Kristoffersen , Case studies on waste minimization practices in Europe , , EEA Report nº 2
, Effectiveness of packaging waste management systems in selected countries: an EEA pilot study , , EEA Report nº 3
Guineé, J.B. , Life cycle assessment. An operational guide to the ISO standards. Final report, Part 2. . , , Centre of Environmental Science (CML), Leiden Univ
, 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
, Normas ISO, Serie 14040, , www.iso.org

X.E. Castells ,). RECICLAJE DE RESÍDUOS INDUSTRIALES, , Diaz de Santos, Madrid

Baumann, H.; Tillman, A.M. , The hitchhiker's guide to LCA : an orientation in life cycle assessment methodology and application, , Sweden : Studentlitteratur, cop.

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

, 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, , Joint Steering Committee for water Sensitive Cities

, WSUD -"Water Sensitive Urban Design. Engineering procedures, , CSIRO Publishing

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Contaminación Ambiental/V02M074V01208

Tecnología Ambiental y Gestión del Agua/V02M074V01209

Tecnología Ambiental y Gestión del Suelo y Aire/V02M074V01210

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diagnóstico y Terapia Molecular**

Asignatura	Diagnóstico y Terapia Molecular			
Código	V02M074V01212			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Gil Martín, Emilio Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Fernández Briera, María Almudena Gil Martín, Emilio Valverde Pérez, Diana			
Correo-e	manu@udc.es egil@uvigo.es			
Web	http://http://webs.uvigo.es/masterbiotecnologiaavanzada/			
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 utilización de las herramientas de diagnóstico y terapia molecular.			

Competencias

Código		Tipología
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber hacer
CE32	CEO12.- Conocer los tipos de procesos moleculares y celulares de carácter general implicados en patologías.	- saber
CE33	CEO13.- Saber realizar el diagnóstico molecular de enfermedades y terapia génica.	- saber - saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber - saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber - saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber - saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber - Saber estar /ser
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- Saber estar /ser
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber - Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber - saber hacer

CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los tipos de procesos moleculares y celulares de carácter general implicados en patologías.	CE32 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Saber realizar el diagnóstico molecular de enfermedades y terapia génica.	CE33 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	CB5 CE32 CE33 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Predisposición para actualizarse y adaptarse de acuerdo con las nuevas tecnologías del sector.

CB5
CE32
CE33
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10
CT11
CT12
CT13
CT14
CT15

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: trastornos esqueléticos, circulatorios, respiratorios, psiquiátricos y neurodegenerativos.
TEMA 4. Diagnóstico (y pronóstico) molecular de la enfermedad en humanos.	Análisis bioquímico. Análisis mutacional directo e indirecto. Análisis clínico. Interpretación de los resultados de laboratorio.
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
Sesión magistral	19	38	57
Prácticas de laboratorio	3.5	0	3.5
Pruebas de respuesta corta	2	12	14
Informes/memorias de prácticas	0	0.5	0.5

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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, facilitando de este modo 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.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión 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	Competencias Evaluadas
Sesión magistral	Se evaluará mediante una prueba compuesta por preguntas de respuesta corta y de tipo test. 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. Por este motivo será objeto asimismo de valoración el seguimiento del trabajo del alumno, su asistencia, implicación y participación activa en las clases.	80	CE32 CE33 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Prácticas de laboratorio	Se evaluará mediante informe/memoria de prácticas. Los resultados elaborados de la práctica experimental, 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 desenvolvimiento general en el laboratorio.	20	CB5 CE32 CE33 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
--------------------------	--	----	--

Otros comentarios y evaluación de Julio

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.

Calendario de Evaluación: El examen final se realizará en su primera oportunidad el día 19 de abril de 2017, de 15:00 a 16:00, y en su segunda el 30 de junio, de 16:00-17:00. Ambas pruebas de evaluación se realizarán en las aulas habituales de impartición de las sesiones magistrales.

Fuentes de información

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

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

McPherson & Pincus, Eds, Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods, 22th, Saunders Elsevier, 2011

Bishop, Fody & Schoeff, Clinical chemistry. Principles, procedures, correlations, 7th, Lippincott Williams & Wilkins, 2013

Patrinós & Ansorge, Eds, Molecular diagnostics, Academic Press, 2005

Strachan & Read, Human molecular genetics, 4th ed, Garland Science, 2010

Strachan, Goodship & Chinnery , Genetics and genomics in medicine, Garland Science, 2015

González Hernández, Álvaro, Principios de Bioquímica Clínica y Patología Molecular, 2ª ed, Elsevier, 2014

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Diseño de Nuevos Fármacos Específicos (Farmacología y Farmacogenómica)/V02M074V01215

Diseño y Producción de Vacunas y Fármacos/V02M074V01214

Herramientas Biotecnológicas para Análisis Forense/V02M074V01216

Reproducción Asistida/V02M074V01213

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés suficiente para la comprensión 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	V02M074V01213			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	Valverde Pérez, Diana Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Aguilar Prieto, Jesús Fernández, Iria García Oro, Sabela Muñoz Muñoz, Elkin Ojeda Varela, María Pérez Fernández, María Portela Pérez, Susana Prado López, Sonia Táboas Lima, Esther Valverde Pérez, Diana			
Correo-e	manu@udc.es dianaval@uvigo.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
Descripción general	Materia enfocada al desarrollo de capacidades y competencias en el ámbito de la fecundación in vitro. Conocimiento de las técnicas que se utilizan, análisis de las cuestiones éticas y legales que acompañan a este tipo e análisis			

Competencias

Código		Tipología
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.	- saber
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- Saber estar /ser
CE18	CE18.- Poseer un amplio conocimiento de los aspectos éticos y legales que afectan a las diferentes disciplinas relacionadas con la biotecnología.	- saber
CE34	CE014.- Conocer y saber aplicar las técnicas de reproducción asistida en humanos y animales.	- saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- Saber estar /ser
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- Saber estar /ser
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- Saber estar /ser
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer

CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- Saber estar /ser
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- Saber estar /ser
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber hacer
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber hacer
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Poseer un amplio conocimiento de los aspectos éticos y legales que afectan a las técnicas empleadas en Reproducción Asistida.	CB2 CE18 CE34
Utilizar criterios científicos e independientes para sustentar la toma de decisiones	CB3
Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a las excepciones asociadas las situaciones de urgencia.	CE34
Aprendizaje autónomo.	CT12
Liderazgo y capacidad de coordinación.	CT13
Sensibilización hacia la calidad, el respeto ambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	CT14
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas	CT15
Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	CB4 CE34
Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	CT1
Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	CT2
Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	CT3
Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	CT4
Capacidad de comunicación oral y escritura de los planes y decisiones tomadas.	CT5
Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que expone la biotecnología.	CT6
Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	CT7
Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje apropiado para él público en el especialista y defenderlos ante expertos de la temática.	CT8
Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	CB5 CE18 CE34
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.	CT9
Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	CT10
Conocer y saber aplicar las técnicas de reproducción asistida en humanos y animales.	CT11
Conocer y saber aplicar las técnicas de diagnóstico molecular preimplantacional de embriones.	CE18 CE34

Contenidos

Tema	
(*)*Introducción	(*)
Bloque 1: Aspectos clínicos	Definición y epidemiología de la esterilidad. Evaluación de la pareja estéril: Anatomía genital femenina, Factor ovárico, Factor masculino.

Bloque 2: 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)

FISH en espermatozoides

Banco de semen (organización de él banco de semen, criopreservación espermática y screening)

Bloque 3: Técnicas de reproducción asistida

TECNICAS DE BAJA COMPLEJIDAD.

Coitos programados, inducción de la ovulación, inseminación artificial intrauterina.

TECNICAS DE ALTA COMPLEJIDAD

Indicaciones para lana fecundación in vitro.

Punción folicular

FIV/ICSI

Desarrollo y calidad embrionaria

Transferencia embrionaria

Vitrificación (ovocitos y embriones, organización banco de embriones)

DPI (Eclósión asistida, biopsia de blastomeras, corpúsculo polar, trofoectodermo, FISH, PCR)

Nuevas tecnologías (Time-lapse, respiración embrionaria, transferencia citoplasmática y nuclear, Next Generation Sequencing, maduración in vitro)

Bloque 4: Aspectos legales

Legislación en reproducción asistida en España

Situación europea

Ética en reproducción asistida

Situaciones especiales.

Bloque 5: Aplicaciones

Aportaciones y probabilidades terapéuticas de las células madres embrionarias.

Inconvenientes de él uso de células madre como alternativa terapéutica

Clonación terapéutica y reproductiva.

Búsqueda de otras fuentes alternativas

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Sesión magistral	15	22.5	37.5
Presentaciones/exposiciones	1	2	3
Estudio de casos/análisis de situaciones	1	1	2
Prácticas clínicas	5	5	10
Pruebas de tipo test	2	0	2
Estudio de casos/análisis de situaciones	0	12	12
Informes/memorias de prácticas	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.
Sesión 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.
Presentaciones/exposiciones	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 situaciones	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 clínicas	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 *Vigoy lana Clínica *Quirón en Lana Coruña.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Actividades introductorias	Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender 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 él correo electrónico lo de él campus virtual).
Sesión magistral	Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender 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 él correo electrónico lo de él campus virtual).

Evaluación			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Pruebas de tipo test	Se evaluarán los conocimientos adquiridos en clase a través de pruebas de tipo test	50	CB2 CB3 CE18 CE34 CT1 CT11 CT13
Informes/memorias de prácticas	Se realizará una visita a un laboratorio de RA, se evaluará la asistencia, la presentación de una memoria de la visita y el interés en la misma	20	CB3 CE18 CE34 CT13 CT15
Estudio de casos/análisis de situaciones	Exposición de un caso propuesto para la aportación de ideas para su solución	30	CB4 CB5 CE18 CE34 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Otros comentarios y evaluación de Julio

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. La prueba tipo test se realizará el 22 de marzo de 2017 (15:00 h), en primera oportunidad, y el 4 de julio de 2017 (16:00 h).

Fuentes de información

Santaeulària I Pérez, Ariadna, Manual Práctico de Esterilidad y Reproducción Humana, McGraw Hill 2012, 4 edición
, Ley 14/2007, 3 de julio de Investigación Biomedicina, BOE 159, 4 de Julio 2007,

Fernando; Sánchez Caro, Reproducción humana asistida y responsabilidad médica : protocolos de consentimiento informado de la sociedad española de fertilidad , Editorial Comares (March 31, 2003) ,

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

Recomendaciones

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés a nivel de comprensión 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	V02M074V01214			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptor	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	González Fernández, María África Jiménez González, Carlos			
Profesorado	González Fernández, María África Jiménez González, Carlos López Cruz, Adolfo			
Correo-e	africa@uvigo.es carlosjg@udc.es			
Web	http://http://mba.uvigo.es/			
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 CZ veterinaria (Porriño), para observar cómo se obtiene una vacuna.			

Competencias

Código		Tipología
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.	- saber hacer
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber
CE35	CE015.- Conocer los procesos de diseño, desarrollo y producción de vacunas y fármacos.	- saber - saber hacer
CE36	CE016.- Conocer los factores genéticos responsables de la respuesta variable a fármacos, nutrientes y xenobióticos y saber aplicarlos al diseño de nuevos fármacos específicos.	- saber
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer

CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- Saber estar /ser
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- Saber estar /ser
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- Saber estar /ser
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Utilizar las herramientas básicas necesarias para llevar a cabo el diseño y desarrollo de nuevas vacunas y fármacos, así como de sus procesos de producción.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE35 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT10 CT12 CT13
Identificar los factores genéticos responsables de respuesta variable a fármacos, nutrientes y xenobióticos para considerarlos en el diseño de nuevos fármacos específicos	CB1 CB2 CB5 CE36 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT15
Utilizar criterios científicos e independientes para sustentar la toma de decisiones	CB1 CB3 CE35 CE36 CT1 CT5 CT7
Comprender y practicar la dinámica del trabajo en equipo y desarrollo de habilidades directivas y organizativas.	CB1 CE35 CE36 CT2 CT9

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	Tecnología del ADN recombinante: producción de genotecas, construcción del ADN recombinante, PEGilación de proteínas. Granjas farmacéuticas transgénicas.
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
Sesión magistral	13	39	52
Prácticas externas	8	8	16
Pruebas de tipo test	1	6	7

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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...
Prácticas externas	Las prácticas externas se realizarán en la empresa CZ veterinaria (Porriño). Los alumnos se distribuirán en grupos para estudiar las distintas fases de producción de vacunas.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas externas	Se realizarán por grupos pequeños con atención personalizada a cada grupo. Puesta posterior en común por parte de los alumnos

Evaluación

Descripción	Calificación Competencias Evaluadas

Prácticas externas	Las prácticas externas son obligatorias. Se valorará la asistencia, participación e implicación en las mismas.	15	CT1 CT5 CT6 CT9 CT10 CT12
Sesión magistral	La asistencia a las clases es obligatoria. Se valorará la implicación del alumno.	20	CE35 CT4 CT13 CT14 CT15
Pruebas de tipo test	Los exámenes podrán incluir pruebas tipo test, pruebas de razonamiento y casos prácticos.	65	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE35 CE36 CT2 CT3 CT7 CT8 CT11

Otros comentarios y evaluación de Julio

Aquellos alumnos que no superen la asignatura en la primera convocatoria (2 marzo 2017; 15:00 h), podrán presentarse a la segunda convocatoria (6 julio 2017; 16:00 h), siempre que hayan asistido a las clases con regularidad.

El aula de impartición del Máster será en el aula de videoconferencia A6 en el Edificio de Ciencias experimentales (MÓDULO B, PLANTA BAJA).

La docencia se realizará los días 15, 16, 17, 20 y 21 de febrero

Fuentes de información

Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman, Shiv Pillai, Cellular and Molecular Immunology, octava edición, 2014, Elsevier Saunders
Stanley A. Plotkin, Walter Orenstein and Paul A. Offit, Vaccines, 2013, Saunders

Mark Peakman and Diego Vergani, Inmunología básica y clínica, segunda edición, 2011, Elsevier

Comite asesor de vacunas, Manual de Vacunas en pediatría, 2001, Asociación española de pediatría

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

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

Patrick, G. L., An Introduction to Medicinal Chemistry, 2002, Oxford University Press

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Bioteología Industrial/V02M074V01105

Proceos y Productos Bioteológicos/V02M074V01106

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Diseño de Nuevos Fármacos Específicos (Farmacología y Farmacogenómica)/V02M074V01215

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés a nivel de comprensión 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	V02M074V01215			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo Química inorgánica			
Coordinador/a	Rodríguez Arguelles, María Carmen Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Díaz Freitas, Belén Domínguez Rivero, Adolfo González Fernández, María África Poza Domínguez, Margarita Rodríguez Arguelles, María Carmen Valladares Andrade, Mónica Valverde Pérez, Diana Vazquez Rey, Maria			
Correo-e	mcarmen@uvigo.es manu@udc.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
Descripción general	Estructura, propiedades y aplicación de los diferentes tipos de materiales. Además se tratarán técnicas de caracterización así como los procesos de corrosión y degradación			

Competencias

Código		Tipología
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber hacer
CE35	CEO15.- Conocer los procesos de diseño, desarrollo y producción de vacunas y fármacos.	- saber
CE36	CEO16.- Conocer los factores genéticos responsables de la respuesta variable a fármacos, nutrientes y xenobióticos y saber aplicarlos al diseño de nuevos fármacos específicos.	- saber
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer

CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- Saber estar /ser
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber hacer
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber hacer
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los procesos de diseño, desarrollo y producción de fármacos.	CB1
Conocer los factores genéticos responsables de la respuesta variable a fármacos, nutrientes y genobióticos y saber aplicarlos al diseño de nuevos fármacos específicos.	CB2 CB5 CE35 CE36 CT2 CT3 CT5 CT6 CT12 CT13 CT15
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	CB1 CB2
Usar criterios científicos e independientes para sustentar la toma de decisiones.	CB4
Usar una adecuada estructura lógica y un lenguaje idóneo al público no especializado y defenderlo ante expertos de esa temática.	CB5 CE35
Una predisposición para actualizarse y adaptarse de acuerdo con las nuevas tecnologías del sector.	CE36
Comprender y practicar la dinámica de trabajo en equipo y desarrollo de competencias directivas y de organización	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT11 CT13 CT14 CT15
Liderazgo y capacidad de coordinación.	CB1
Sensibilización hacia la calidad, el respeto ambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	CB5 CE35 CE36 CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT15

Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	CB1
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.	CB5 CE35
Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	CE36 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT13 CT15

Contenidos

Tema	
Diseño de nuevos compuestos metálicos con aplicación en medicina	Introducción. Aplicaciones en terapia y en diagnóstico
Nanomedicina	Aplicaciones en terapia y diagnóstico. Nanoteragnosis
Nanotoxicidad	Respuesta inmune. Biocompatibilidad. Toxicidad
Anticuerpos	Introducción Mecanismos de acción Anticuerpos monoclonales y policlonales Usos de los anticuerpos: diagnóstico/terapia Nuevos anticuerpos *y variantes.
Farmacogenética y farmacogenómica.	Factores genéticos responsables de la respuesta variable a fármacos, nutrientes y genobióticos.
Aplicaciones terapéuticas de los anticuerpos monoclonales en la práctica	Del laboratorio al paciente Proceso productivo a escala industrial Control de Calidad

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Sesión magistral	16	16	32
Prácticas externas	7	13	20
Presentaciones/exposiciones	1	10	11
Pruebas de tipo test	2	10	12

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

Metodologías

	Descripción
Sesión 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 externas	El estudiante desarrollara las actividades en un contexto relacionado con el ejercicio de una profesión, durante un período determinado. Las prácticas se realizarán en colaboración con la empresa LONZA situada en Porriño. Lonza es el principal fabricante de componentes químicos activos y soluciones biotecnológicas a partir de la síntesis química avanzada, la fermentación microbiana y de cultivos de células de mamífero.
Presentaciones/exposiciones	Presentación y/o exposición por parte del alumnado en forma individual o en grupo de un tema relacionado con los contenidos de la materia

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Presentaciones/exposiciones	El profesorado atenderá las consultas de los alumnos relacionadas que materia proporcionando orientación apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Se realizara de foirma presencial o a través del correo electrónico

Evaluación

Descripción	Calificación Competencias Evaluadas
-------------	-------------------------------------

Prácticas externas	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y la adquisición de habilidades básicas y de procedimiento relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios no académicos exteriores. Se realizara un informe de las practicas	20	CB1 CB2 CB4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT9 CT10 CT11 CT13 CT15
Presentaciones/exposiciones	Presentación/exposición por parte del alumnado de un tema sobre contenidos de la materia o resultados de un trabajo, ejercicio o proyecto. Puede ser individual o en grupo.	25	CB2 CB4 CB5 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Pruebas de tipo test	Se realizará un examen con preguntas tipo test para la evaluación de los conocimientos adquiridos	55	CB1 CB2 CB5 CE35 CE36 CT1 CT2 CT3 CT13

Otros comentarios y evaluación de Julio

La prueba tipo test se realizara el día 5 de mayo de 15-16 h en el aula donde se imparten las clases. La prueba de julio se realizará el día 11 de julio de 16-17 h en el mismo aula.

Fuentes de información

Aguilar ZP, Nanomaterials for medical applications, Oxford: Elsevier, 2013

Crichton, R. R., Biological inorganic chemistry : a new introduction to molecular structure and function , Elsevier Academic, 2012

Jones, C. J., Thornback, J.R. , Medicinal Applications of Coordination Chemistry. , Royal Society of Chemistry. Cambridge, 2007

Martin M. Zdanowicz, Concepts in Pharmacogenomics , ASHP , 2010

Innocenti F. , Genomics and Pharmacogenomics in Anticancer Drug Development and Clinical Response (Cancer Drug Discovery and Development) , Humana Press , 2008

Meibohm, B., Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Biotech Drugs: Principles and Case Studies in Drug Development , Wiley-VCH, 2007

Steinitz, Michael (Ed.), HUMAN MONOCLONAL ANTIBODIES, Humana Press , 2014

Dobrovolskaia, M.A., McNeil S.E., Handbook of immunological properties of engineered nanomaterials , World scientist, 2016

Wood, C.R., Antibody Drug Discovery, World scientist, 2011

Sabater Tobella, J., Sabater Sales G., Medicina personalizada posgenómica: conceptos prácticos para clínicos, Elsevier, 2010

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Diseño y Producción de Vacunas y Fármacos/V02M074V01214

Otros comentarios

Se recomienda que los alumnos tengan conocimientos de inglés

DATOS IDENTIFICATIVOS**Herramientas Biotecnológicas para Análisis Forense**

Asignatura	Herramientas Biotecnológicas para Análisis Forense			
Código	V02M074V01216			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	Valverde Pérez, Diana González Tizón, Ana María			
Profesorado	Estévez Pérez, María Graciela González Tizón, Ana María Martínez Lage, Andrés Valverde Pérez, Diana			
Correo-e	dianaval@uvigo.es hakuna@udc.es			
Web				
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.			

Competencias

Código		Tipología
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.	- saber hacer
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer - Saber estar /ser
CE37	CEO17.- Conocer y saber aplicar las técnicas de biología forense.	- saber hacer
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer - Saber estar /ser
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber hacer - Saber estar /ser

CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepcionalidades asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- saber hacer - Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad de analizar los problemas que surgen en el proceso analítico de identificación genética e identificar y resolver sus causas.	CB4 CE37 CT1 CT3
Capacidad de interpretar y valorar los resultados obtenidos en estudios y análisis genéticos.	CB4 CE37 CT1 CT3 CT5 CT7 CT13 CT15
Conocer y saber aplicar las técnicas de biología forense	CB3 CB4 CE37 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT11 CT12
Saber gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnológico de ámbito público o privado	CB3 CB4 CE37 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10 CT14

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 de los cromosomas 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. Identificación 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 E COMPUTADOR.	(*)Práctica 1. Extracción diferencial de ADN procedente de escena de delito. Práctica 2. Cuantificación e amplificación de diferentes loci autosómicos e sexuales a partir de ADN extraído. Práctica 3. Análisis estadístico de datos en investigación forense.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	8	4	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	1.5	4.5
Otros	0	12	12
Sesión magistral	12	18	30
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Portafolio/dossier	0	14.5	14.5

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

Metodologías

	Descripción
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 y/o ejercicios	Se plantearán problemas de interpretación de perfiles de ADN en genética forense, de cálculo de los parámetros estadísticos más empleados en identificación genética y análisis de parentesco, y de interpretación y evaluación de resultados experimentales y formulación de hipótesis en el tratamiento de datos obtenidos a partir de la investigación forense.
Otros	Lecturas. Los estudiantes leerán documentos científicos suministrados por el profesor para ampliar y profundizar en los contenidos tratados en la materia.
Sesión 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 mismo. Éstas incluirán la consulta de bibliografía, resolución de cuestiones y dudas planteadas por el alumnado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	No existe límite en el número de horas asignado a tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir a tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primer apartado de esta guía.
Prácticas de laboratorio	No existe límite en el número de horas asignado a tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir a tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primer apartado de esta guía.
Pruebas	Descripción
Portafolio/dossier	No existe límite en el número de horas asignado a tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir a tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primer apartado de esta guía.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se valorará el conocimiento sobre el significado de las tareas realizadas, y la interpretación de los resultados obtenidos	20	CB3 CE37 CT1 CT2 CT5 CT9 CT10 CT11 CT12 CT14 CT15
Pruebas de respuesta corta	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	CB4 CE37 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT11 CT13
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.	40	CB4 CE37 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT11 CT13 CT15

Otros comentarios y evaluación de Julio

La prueba de respuesta corta se realizará el 30-05-2017 (15:00 h), en primera oportunidad, y el 13-07-2017 (16:00 h), en

segunda.

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

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

Fuentes de información

- DA Ray, JA Walker, MA Batzer (2007). Mobile element-based forensic genomics. Mutation Research
- R Alaeddini, SJ Walsh, A Abbas (2010). Forensic implications of genetic analyses from degraded DNA- a review. Forensic Science International: Genetics
- N Morling (2009). PCR in forensic genetics. Biochemical Society Transactions
- EAM Graham (2008). DNA reviews: low level DNA profiling . Forensic Science, Medicine and Pathology
- EAM Graham (2007). DNA reviews: ancient DNA. Forensic Science, Medicine and Pathology
- JM Butler (2007). Short tandem repeat typing technologies used in human identity testing. Biotechniques
- B Budowle, A van Daal (2008). Forensically relevant SNP classes. Biotechniques
- VL Bowyer (2007). Teal-Time PCR. Forensic Science, Medicine and Pathology
- A Carracedo, F Barros (1996). Problemas bioestadísticos en genética forense. Universidad de Santiago de Compostela
- W Goodwin, A Linacre, S Hadi (2007). An introduction to forensic genetics. John Wiley and Sons
- R Rapley, D Whitehouse (2007). Molecular forensics. John Wiley and Sons
- JM Butler (2010). Fundamentals of forensic DNA typing. Academic Press
- J Fraser (2010). Forensic Science. A very short introduction. Oxford University Press

Complementaria

- L Bronham, A Eyre-Walker, NH Smith, J Maynard Smith (2003). Mitochondrial Steve: paternal inheritance of mitochondria in humans. Trends in Ecology and Evolution
- PM Schneider (2007). Scientific standards for studies in forensic genetics. Forensic Science International
- B Sobrino, M Brión, A Carracedo (2005). SNPs in forensic genetics: a review on SNP typing methodologies. Forensic Science International
- DY Yang, K Watt (2005). Contamination controls when preparing archaeological remains for ancient DNA analysis. Journal of Archaeological Science
- PA Underhill y 20 autores más (2000). Y chromosome sequence variation and the history of human populations. Nature Genetics
- AR Templeton (2007). Genetics and recent human evolution. Evolution
- S Sasaki, H Shimokawa (1995). The amelogenine gene. International Journal of Developmental Biology
- T Strachan, AP Read (2010). Human molecular genetics 4th ed. Garland Science, Taylor and Francis group
- JC Avise (2004). Molecular markers, natural history, and evolution, 2º ed. Sinauer Associates
- WJ Thieman, MA Palladino (2010). Introducción a la biotecnología. Pearson Education SA

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Bioinformática/V02M074V01104

Genómica y Proteómica/V02M074V01103

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

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**Biotecnología Vegetal**

Asignatura	Biotecnología Vegetal			
Código	V02M074V01217			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo			
Coordinador/a	Barreal Modroño, M. Esther Pomar Barbeito, Federico			
Profesorado	Barreal Modroño, M. Esther Gallardo Medina, Mercedes Gallego Veigas, Pedro Pablo Pomar Barbeito, Federico Sikvar Pereiro, Cristina			
Correo-e	fpomar@udc.es edesther@uvigo.es			
Web	http://http://mba.uvigo.es/			
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, (estrategia 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).			

Competencias

Código		Tipología
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.	- saber - saber hacer
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- Saber estar /ser
CE21	CE01.- Conocer los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biotecnológico, así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria.	
CE24	CE04.- Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.	- saber
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer

CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- Saber estar /ser
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- Saber estar /ser
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- Saber estar /ser
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los recursos vegetales, sus aplicaciones biotecnológicas, los procesos de producción y mejora vegetal y de alimentos por métodos biotecnológicos	CB1 CB2 CE21 CE24 CT3 CT15
Tener una visión integrada del metabolismo vegetal y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación, mejora y/o conservación.	CB1 CE24 CT7
Conocer y saber usar las técnicas de cultivo in vitro y la ingeniería celular de plantas	CB1 CT15
Saber buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre patentes relacionadas con la biotecnología vegetal	CB1 CB2 CT3
Poseer un amplio conocimiento de los aspectos éticos y legales relacionados con la biotecnología vegetal.	CB1 CB3 CT7
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.	CB4 CT1 CT3 CT6 CT7 CT8
Entender el interés, las ventajas y las necesidades de trabajar en equipos multidisciplinares, organizando y planificando adecuadamente los recursos, dentro del ámbito de la biotecnología vegetal y promover dicho trabajo.	CB5 CT2 CT9
Promover la capacidad para identificar problemas y buscar soluciones así como para planificar y elaborar estudios técnicos dentro de ámbito de biotecnología vegetal.	CB5 CT4 CT5
Promover, dentro de la industria biotecnológica vegetal, el trabajo respetuoso con el medio ambiente y con los organismos que lo integran.	CB3 CT10 CT11
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	CB5 CT12 CT13 CT14 CT15

Contenidos

Tema

Introducción al programa formativo: contenidos, (*)(*
fuentes y objetivos, metodología y evaluación

Biología Vegetal: conceptos básicos. (*)(*
Historia.

Cultivo in vitro de células, tejidos y órganos (*
vegetales. Tipos de cultivos. Aplicaciones
biotecnológicas.

Los genomas vegetales y los recursos (*
fitosanitarios en la producción vegetal: conceptos
básicos.

Transformación genética de plantas: conceptos, (*)(*
métodos de transformación y uso biotecnológico
de plantas modificadas genéticamente.

Manipulación y mejora vegetal. Fitohormonas y (*
sus aplicaciones agrícolas

Biología Vegetal y sociedad: patentes, (*
normativas, cuestiones éticas y riesgos.

Caso práctico (*

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	11	11	22
Estudio de casos/análisis de situaciones	11	11	22
Estudio de casos/análisis de situaciones	2	28	30

*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.
Sesión magistral	La exposición amena de los principales conceptos (estrategia 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 situaciones	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/análisis de situaciones	Se realizarán tutorías 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 Competencias Evaluadas
-------------	-------------------------------------

Estudio de casos/análisis de situaciones	Entrega de un documento escrito en el que se resuelva el problema planteado en el caso práctico. Exposición oral, empleando un programa informático de presentación, del trabajo realizado. Se realizará en grupos formados por 4-5 personas.	100	CB1
			CB2
			CB3
			CB4
			CB5
			CE21
			CE24
			CT1
			CT2
			CT3
			CT4
			CT5
			CT6
			CT7
			CT8
CT9			
CT10			
CT11			
CT12			
CT13			
CT14			
CT15			

Otros comentarios y evaluación de Julio

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. En caso de realizarse prueba final está tendrá lugar en la 1ª oportunidad el 27-abril-2017 (15:00 h) y el 7-jul-2016 (16:00 h) en la 2ª.

Fuentes de información

Reinhard Renneberg, Darja SüBbier , Biotecnología para principiantes , 2008, Reverte

Henry RJ, Plant conservation genetics , 2006, Food Products Press

Herman, EB, Micropropagation systems, techniques and applications : 2006-2010 , 2010, Agritech Consultants

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

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

Serrano M, Piñol T, Biotecnología vegetal, 1991, Ed. Síntesis

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Tecnología Ambiental y Gestión del Suelo y Aire/V02M074V01210

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

Ingeniería Celular y Tisular/V02M074V01102

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Trabajo Fin de Máster**

Asignatura	Trabajo Fin de Máster			
Código	V02M074V01301			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	2	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego Inglés			
Departamento				
Coordinador/a	Iglesias Blanco, Raúl Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Iglesias Blanco, Raúl			
Correo-e	rib@uvigo.es manu@udc.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.			

Competencias

Código		Tipología
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.	- saber hacer - Saber estar /ser
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- Saber estar /ser
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.	- saber hacer
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- saber hacer - Saber estar /ser

CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- saber hacer
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- saber hacer
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- Saber estar /ser
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Diseñar, gestionar, planificar y realizar proyectos de base biotecnológica.	CB2 CB3 CB4 CB5 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
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	CB2 CB3 CB4 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT11 CT13
Capacidad para plantear nuevas hipótesis y de interpretación de resultados	CB1 CB3 CB5 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT13

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.

Más específicamente, la realización del TFM supone el diseño, la planificación y realización de un trabajo sobre una temática relativa a la especialidad que ha cursado el estudiante, y su presentación y defensa ante un tribunal de profesores del MBA

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 Trabajos Fin de Máster ofertados deberán ser realizados individualmente.

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.

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

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

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

Os Traballos Fin de Máster ofertados deberán ser realizados individualmente.

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

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

Fin de Máster de perfil académico-investigador que o titor sexa doutor.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	2	4
Proyectos	10	260	270
Presentaciones/exposiciones	1	25	26

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

Metodoloxías

	Descrición
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.
Proyectos	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 características 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.
Presentaciones/exposiciones	La presentación escrita del TFM consistirá en un memoria en la que recoja el trabajo realizado, con un formato determinado y un máximo de 25-35 hojas. La exposición oral del TFM será un acto público en el que el alumno tendrá que defender el trabajo durante un tiempo máximo de 30 minutos seguido de un turno de preguntas de los miembros del tribunal.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

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
Proyectos	Contarán con la supervisión del tutor externo y/o académico, dependiendo de la ubicación donde se realice el TFM
Presentaciones/exposiciones	Contarán con la supervisión del tutor externo y/o académico, dependiendo de la ubicación donde se realice el TFM

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Proyectos	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Deberán evaluar globalmente el TFM según el modelo TFM 2, evaluando 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).</p> <p>Así mismo, se evaluarán 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).</p>	30	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Presentaciones/exposiciones	<p>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:</p> <p>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).</p> <p>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).</p>	70	CB3 CB4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT11 CT13

Otros comentarios y evaluación de Julio

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 lenguaje 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

El tutor del Trabajo Fin de Máster propondrá la bibliografía específica y adecuada de partida al alumno tutelado, estimulando su propia iniciativa a la hora de buscar información contrastada y de calidad que sirva de soporte para el desarrollo de su TFM .

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Prácticas Externas/V02M074V01302

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.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prácticas Externas**

Asignatura	Prácticas Externas			
Código	V02M074V01302			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	18	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento				
Coordinador/a	Iglesias Blanco, Raúl Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Iglesias Blanco, Raúl			
Correo-e	rib@uvigo.es manu@udc.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
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 asdritos a las universidades participantes, pero que no tienen una participación directa en docencia. Las prácticas externas estarán vinculadas a la especialización elegida por el alumno.			

Competencias

Código		Tipología
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.	- saber
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	- saber hacer
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.	- saber - saber hacer - Saber estar /ser
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	- saber hacer - Saber estar /ser
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.	- Saber estar /ser
CE13	CE13.- Saber gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnológico del ámbito público o privado.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).	- saber hacer
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	- saber hacer
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).	- saber hacer
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	- saber hacer
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	- saber hacer
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	- Saber estar /ser
CT9	CGI1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	- Saber estar /ser

CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	- Saber estar /ser
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	- Saber estar /ser
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	- saber hacer - Saber estar /ser
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.	- Saber estar /ser
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.	- Saber estar /ser
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	- Saber estar /ser

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Completar la adquisición de la competencia profesional conseguida a lo largo del primer año de máster.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Adquirir conocimientos de la organización productiva y del sistema de relaciones que se generan en un entorno de trabajo.	CB1 CB2 CB3 CB5 CE13 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14
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.	CB2 CB3 CB4 CB5 CE13 CT2 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14

Contenidos

Tema

Los alumnos participarán activamente en las actividades que se convengan con las empresas o laboratorios de investigación, de modo que puedan acercarse y participar en las actividades cotidianas en un entorno laboral y profesional real.

Las prácticas se realizarán bajo la supervisión de un tutor del centro receptor (tutor externo) y un tutor académico en la Facultad

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	2	4
Prácticas externas	396	0	396
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	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.
Prácticas externas	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.
Prácticas externas	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
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	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	Competencias Evaluadas
-------------	--------------	------------------------

Prácticas externas	<p>El Tutor Externo realizará un seguimiento diario de las actividades desarrolladas por el estudiante, orientando y velando por que éste complete el Proyecto Formativo (Modelo D4) consensuado.</p> <p>Además deberá elaborar un informe final confidencial (Modelo D5), 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.</p> <p>Cada estudiante deberá evaluará 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 ello, deberá cumplimentar el formulario correspondiente (Modelo D6).</p> <p>Ambas evaluaciones serán tenidas en cuenta para la evaluación global, y no podrán representar menos del 80 % de la calificación global.</p>	80	CB2 CB3 CB5 CE13 CT1 CT2 CT4 CT5 CT8 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT15
Informes/memorias de prácticas externas o prácticum	<p>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.</p> <p>Ambos tutores, revisarán la memoria de prácticas externa presentada por el estudiante y darán su Visto Bueno para su presentación final.</p> <p>El Tutor Académico, evaluará globalmente las PE, en función del informe emitido por el Tutor de Prácticas Externo (Modelo D5), el informe del Estudiante (Modelo D6) que representarán el 80 % de la calificación global que será reflejada mediante un formulario específico (Modelo D7). El restante 20 % evaluará el cumplimiento del proyecto formativo y el desarrollo de las funciones establecidas.</p>	20	CB1 CB3 CB4 CT1 CT2 CT3 CT6 CT8 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Otros comentarios y evaluación de Julio

En caso de no superar la materia, el alumno debe repetir las prácticas externas, o al menos la memoria, según 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 honor 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 hayan obtenido la calificación global de 10, se podrá solicitar una defensa oral de la memoria ante un tribunal.

Fuentes de información

Serán específicas y propuestas por cada tutor, en función de los requerimientos específicos de cada proyecto formativo.

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Trabajo Fin de Máster/V02M074V01301

Otros comentarios

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

- a) Estar matriculados en el MBA.
 - b) Estar matriculados en la Materia de Prácticas Externas, y tener superados los 60 ECTS del primer 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.
-