



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: ¹H, ¹³C, ¹⁵N. Magnetización macroscópica: principios básicos. Espectroscopia de pulsos: descripción básica de un experimento de pulsos. Instrumentación en RMN. La FID. El desplazamiento químico. Constantes de apantallamiento: contribuciones diamagnéticas, paramagnéticas y no locales. Desplazamiento químico de protón. Origen de los diferentes desplazamientos químicos. Desplazamiento de carbono-13 y nitrógeno-15. Acoplamiento espín-espín. Constantes de acoplamiento. La regla N+1. Espectros de primer orden. Procesos de relajación. Efecto nuclear Overhauser. RMN Multidimensional: Principios Básicos. Tipos de experimentos. Experimentos homonucleares COSY, TOCSY, NOESY y ROESY. Experimentos HMQC, HSQC-Editado, HMBC. Experimento TROSY. Experimentos de eliminación de disolvente. Experimentos 3D de triple resonancia: HNCA, HN(CO)CA, CBC(CO)NH, CBCANH y NHCACB.

ESPECTROMETRÍA DE MASAS	Introducción, fundamentos y características de los espectros de masas. Componentes Instrumentales. Modos de ionización en espectrometría de masas (ESI, MALDI; etc.). Tipos de analizadores. Espectrometría de masas en tándem. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas. Acoplamientos con las técnicas cromatográficas (cromatografía de gases – espectrometría de masas; cromatografía de líquido – espectrometría de masas). Aplicaciones de la espectrometría de masas en biotecnología.
TÉCNICAS BIOFÍSICAS DE CARACTERIZACIÓN DE PROTEÍNAS	Calorimetría, SAXS, ultracentrifugación, FTIR y 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 ANÁLISIS DE IMAGEN EN BIOMEDICINA	Conceptos relacionados con la captación y tratamiento de imágenes biomédicas. Métodos de análisis de imagen aplicados habitualmente: filtrado, procesamiento 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.