



Guía docente				
Datos Identificativos			2019/20	
Asignatura (*)	Fundamentos bioquímicos de biotecnología	Código	610G02014	
Titulación	Grao en Bioloxía			
Descriptorios				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Bioloxía			
Coordinador/a	Becerra Fernandez, Manuel	Correo electrónico	manuel.becerra@udc.es	
Profesorado	Becerra Fernandez, Manuel	Correo electrónico	manuel.becerra@udc.es	
	Gonzalez Siso, Maria Isabel		isabel.gsiso@udc.es	
	Vizoso Vázquez, Ángel José		a.vizoso@udc.es	
Web				
Descripción general	La asignatura fundamentos bioquímicos de biotecnología es claramente interdisciplinar, caracterizada por la reunión de conceptos y metodologías procedentes de numerosas ciencias para aplicarlas tanto a la investigación básica como a la resolución de problemas prácticos y la obtención de bienes y servicios. Esta vertiente práctica conecta al alumno con el mundo empresarial dándole una visión de esas aplicaciones en el mundo de los negocios lo que puede facilitar su incorporación al mercado laboral. Además es una ciencia muy dinámica en continuo crecimiento y expansión lo que obliga a mantenerse al día consultando fuentes bibliográficas y artículos de investigación actualizados en lengua inglesa.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A8	Aislar, analizar e identificar biomoléculas.
A12	Manipular material genético, realizar análisis genéticos y llevar a cabo asesoramiento genético.
A13	Realizar el aislamiento y cultivo de microorganismos e virus.
A14	Desarrollar y aplicar productos y procesos de microorganismos.
A15	Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B5	Trabajar en colaboración.
B6	Organizar y planificar el trabajo.
B8	Sintetizar la información.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje		Competencias del título	
Conocer las técnicas actuales de Biología Molecular, Ingeniería metabólica y de proteínas y sus principales aplicaciones.	A8	B2	
	A12		
	A13		
Involucrarse en la problemática y oportunidades relacionadas con el manejo de la biotecnología.	A14	B5	
	A15	B6	
		B8	
Integración de los conocimientos adquiridos en forma separada de otras asignaturas cursadas en los tres primeros años, con fuerte ejercicio del pensamiento crítico.	A8	B2	
	A12	B5	
	A13	B6	
		B8	



Amplio dominio del lenguaje, las técnicas y las aplicaciones de la Biología molecular y de la Biotecnología.	A14 A15	B2 B5 B6 B8	
Desarrollo de la percepción de las oportunidades que pueden derivarse de la aplicación de nuevas estrategias biotecnológicas.	A14 A15	B2 B5 B6 B8	

Contenidos	
Tema	Subtema
B1T1.- INTRODUCCIÓN	Concepto actual de Biotecnología. Historia y desarrollo de la Biotecnología. Perspectivas.
B1T2.- LA BIOTECNOLOGÍA DE LA FERMENTACIÓN	Clasificación de las fermentaciones microbianas. Las industrias tradicionales de la fermentación. Ejemplos. El modo operativo en los procesos de fermentación.
B1T3.- CLONACIÓN DE GENES	Propósitos de la clonación molecular. Etapas básicas de la clonación de genes. Obtención del DNA. Fragmentación del DNA: Enzimas de restricción. Unión de moléculas de DNA. Técnicas básicas: electroforesis e hibridación.
B1T4.- VECTORES DE CLONACIÓN	Concepto de DNA vector y características que debe cumplir. Organización de los vectores y tipos.
B1T5.- GENOTECAS	Concepto de genoteca. Genotecas de DNA genómico. Genotecas de cDNA. Genotecas de expresión. Amplificación, almacenamiento y replicación de genotecas. Técnicas para la identificación de clones. Estrategias para confirmar la validez de clones presuntos. DNA microarrays.
B1T6.- TRANSFORMACIÓN	Sistemas de transformación. Selección de recombinantes. Expresión génica y su amplificación.
B1T7.- LA REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERASA	Fundamento del método. Automatización. Componentes y condiciones de la reacción. El diseño de cebadores. Fidelidad de la reacción. Polimerasas. Principales variantes y sus aplicaciones.
B1T8.- PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS HETERÓLOGAS EN BACTERIAS Y LEVADURAS	Selección de microorganismos. Vectores de expresión y/o secreción. Expresión en las células transformadas. Secreción. Estabilidad. El proceso de recuperación y purificación post-cultivo. Aplicaciones industriales. Ejemplos.
B1T9.-OBTENCIÓN DE PROTEÍNAS RECOMBINANTES EN CÉLULAS ANIMALES	Manipulación genética de células animales. Vectores de expresión y producción de proteínas en células de mamífero. Expresión de proteínas mediada por baculovirus en cultivos de células de insectos. Comparación de la producción industrial heteróloga de proteínas en cultivos de bacterias, levaduras y células animales.
B1T10.- ANIMALES TRANSGÉNICOS	Introducción de genes modificados en el genoma. Transgénicos puros y transgénicos quimera. Recombinación homóloga. Regulación específica de los transgenes. Inactivación génica. RNA antisentido. Ribozimas. Ablación celular. Aplicaciones como modelos de estudio. Aplicaciones comerciales. Clonación en mamíferos.
B1T11.- INGENIERÍA GENÉTICA DE PLANTAS	Cultivos in vitro. Técnicas de manipulación. La utilización de marcadores en diagnóstico, mejora y conservación de la biodiversidad. Resistencia de las plantas frente a las infecciones, saturaciones de estrés y plagas. Plantas productoras de proteínas de interés económico. Ensayos de campo de plantas transgénicas.
B2T1.-APLICACIONES DE LAS ENZIMAS EN LOS PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS	Perspectiva histórica. El desarrollo de la industria enzimática.



B2T2.- LA PRODUCCIÓN DE ENZIMAS A ESCALA INDUSTRIAL	Selección de la fuente enzimática. Nuevos métodos de screening. Extremófilos. Procesamiento post-fermentación.
B2T3.- ESTABILIDAD ENZIMÁTICA	Introducción. Importancia industrial de la estabilidad enzimática. Factores que influyen en la estabilidad. Modelos de desactivación. Estabilización de enzimas.
B2T4.- LA INMOVILIZACIÓN DE BIOCATALIZADORES. GENERALIDADES.	Concepto de biocatalizador inmovilizado. Ventajas e inconvenientes de la catálisis heterogénea con relación a la homogénea. Desarrollo histórico. Elección del biocatalizador y del método. Inmovilización de cofactores. Determinación experimental de la actividad enzimática con enzimas o células inmovilizadas.
B2T5.- SISTEMAS DE INMOVILIZACIÓN	Adsorción. Atrapamiento. Enlace covalente. Nuevos sistemas de inmovilización basados en la tecnología del DNA recombinante. La utilización de enzimas en solventes orgánicos y en sistemas acuosos bifásicos.
B2T6.- EFECTO DE LA INMOVILIZACIÓN SOBRE LA ACTIVIDAD DE LOS BIOCATALIZADORES	Efectos sobre la molécula enzimática. Efectos de partición y difusión. Catálisis heterogénea con células viables
B2T7.- APLICACIONES DE LOS BIOCATALIZADORES INMOVILIZADOS	Biorreactores enzimáticos. Utilización en la industria alimentaria. Enzimas inmovilizadas como agentes terapéuticos. Aplicaciones analíticas. Órganos artificiales.
B2T8.- BIOSENSORES	Concepto. Unidades funcionales de un biosensor. Principales campos de aplicación. La reacción biológica. Tipos de biosensores.
B2T9.- EL DISEÑO DE PROTEÍNAS	Introducción. Ingeniería versus diseño de proteínas. Reconocimiento de zonas conservadas y con importancia funcional en familias de proteínas. De la secuencia a la estructura de las proteínas: Predicción. Diseño de novo de estructuras proteicas. Técnicas de mutagénesis dirigida. Proteínas híbridas.
B2T10.- LA INGENIERÍA DE PROTEÍNAS	La evolución artificial de proteínas. Estrategias. Variantes de DNA shuffling. Presentación en fagos y en levaduras.
B2T11.- LAS PROTEÍNAS DE DISEÑO EN EL DESARROLLO DE BIOSENSORES	Concepto de biosensor genérico. Modificación de proteínas para adaptarlas a su función en biosensores.
B3T1.-LA PRODUCCIÓN DE ANTICUERPOS MONOCLONALES	Bases conceptuales. La técnica de producción de anticuerpos monoclonales. Aplicaciones.
B3T2.- ANTICUERPOS MONOCLONALES RECOMBINANTES	Anticuerpos monoclonales humanizados. Anticuerpos monoclonales de diseño. Construcción de anticuerpos catalíticos (abzimas).
B3T3.- ESTRATEGIAS Y MÉTODOS PARA LA OBTENCIÓN DE VACUNAS	Los sistemas clásicos para la obtención de vacunas. Determinantes antigénicos. Vacunas de subunidades. Vacunas de DNA. Seguridad de las vacunas derivadas de la biotecnología.
B3T4.- APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA	Proteínas terapéuticas heterólogas. Proteínas terapéuticas modificadas. Diseño racional de fármacos. Farmacogenómica.
B3T5.- CÉLULAS MADRE	Concepto. Tipos. Estado actual de la investigación y aplicaciones.
B3T6.- APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA EN LA MEDICINA FORENSE	Huellas de DNA. Análisis de minisatélites por Southern blotting. Metodologías basadas en la PCR.
B3T7.- EL TRATAMIENTO BIOTECNOLÓGICO DE LACTOSUEROS	Problemática contaminante y reutilización de sueros lácteos.
B3T8.- EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS	Importancia y posibilidades de utilización.
B3T9.- ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES DE LA BIOTECNOLOGÍA	Seguridad de industrias biotecnológicas. La importancia de la opinión pública. Directrices sociopolíticas. Propiedad intelectual. Patentes. La regulación de la biotecnología moderna: una perspectiva histórica.

Planificación

Metodologías / pruebas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
------------------------	--------------	--------------------	--	---------------



Sesión magistral	A8 A12 A13 A14 A15	21	42	63
Seminario	A14 A15 B5 B6 B8	4	12	16
Solución de problemas	A15 B2	3	3	6
Prueba objetiva	A8 A12 A13 A14 A15 B8	2	20	22
Prácticas de laboratorio	B2 B5 B6	14	28	42
Atención personalizada		1	0	1
(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Seminario	Técnica de trabajo en grupo que tiene como finalidad la elaboración de documentos en powerpoint y word, y expuestos en clase de seminarios, sobre un tema propuesto por el profesor. Los temas propuestos se indicarán durante el desarrollo de la materia.
Solución de problemas	Técnica mediante la que se tiene que resolver una serie de problemas propuestos por el profesor a partir de los conocimientos que se trabajaron en clase.
Prueba objetiva	Examen que evaluará los conocimientos teórico y prácticos adquiridos.
Prácticas de laboratorio	Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Seminario	La atención personalizada que se describe en relación a estas metodologías se conciben como momentos de trabajo presencial del alumno con el profesor por lo que implican una participación obligatoria para el alumno. La forma y el momento en que se desarrollará se indicará en relación a cada actividad a lo largo del curso según el plan de trabajo de la asignatura Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación.

Evaluación			
Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Seminario	A14 A15 B5 B6 B8	Se evaluará el seminario realizado por el alumno teniendo en cuenta la capacidad para la extracción de lo más relevante del total de la información conseguida, la capacidad para trabajar en grupo y la capacidad para exponer en público.	15
Solución de problemas	A15 B2	El profesor elaborará por cada bloque temático una serie de cuestionarios con preguntas cortas, definiciones de conceptos e ideas y problemas que el alumno tendrá que resolver individualmente y entregar al profesor para su evaluación.	10



Prácticas de laboratorio	B2 B5 B6	Se realizará una prueba objetiva para evaluar los conocimientos adquiridos durante la realización de las prácticas de laboratorio	15
Prueba objetiva	A8 A12 A13 A14 A15 B8	Se evaluará mediante una prueba objetiva los conocimientos adquiridos durante las clases expositivas y las clases en grupo reducido.	60
Otros			

Observaciones evaluación

La asistencia a las prácticas es obligatoria. Para poder superar la materia, la calificación tanto de las prácticas como de la prueba objetiva deberán ser superiores a un 40% del máximo.

CONSIDERACIÓN DE ALUMNO

NO PRESENTADO (ENERO): Para obtener la calificación de no presentado, los alumnos no podrán haber participado en más del 20% de las actividades evaluables programadas. **CONSIDERACIÓN DE ALUMNO NO PRESENTADO (JULIO):** Para obtener la calificación de no presentado bastará con no presentarse a las pruebas objetivas. Para la **EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA DE JULIO** se mantendrán los mismos criterios que en la convocatoria de Enero: el alumno deberá entregar los boletines de problemas resueltos y la presentación power point+resumen del seminario así como realizar las pruebas objetivas correspondientes a las sesiones magistrales y prácticas de laboratorio. La calificación de las partes aprobadas en la convocatoria de Enero se mantendrá en la de Julio.

Para el alumnado con reconocimiento de dispensa académica de exención de asistencia, el profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación.

Fuentes de información



Básica	- Ninfa, A. J. (2010). Fundamental laboratory approaches for biochemistry and biotechnology. Hoboken: John Wiley and Sons - Cerdán Villanueva, M. E., Freire Picos, M. A., González Siso, M. I. y Rodríguez Torres, A. M. (1997). Biología Molecular. Avances y Técnicas generales . A Coruña. Universidade da Coruña - Borem, A., Santos, F. R., Bowen, D. E. (2003). Understanding Biotechnology. . New Jersey: Prentice Hall PTR - Thieman, William J. (2009). Introduction to biotechnology. San Francisco: Pearson - Christof, M. Niemeyer y Chad A. Mirkin (2004). Nanobiotechnology: concepts, applications and perspectives. Weinheim, Wiley-VCH - Glick, B. R. (2003). Molecular Biotechnology: Principles and Application of Recombinant DNA. Washington: American Society Microbiology - González Siso, M. I. (1999). La Biotecnología en el tratamiento de residuos industriales . A Coruña. Universidade da Coruña. Servicio de Publicacións - Luque, J., Herráez, A. (2001). Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética . Harcourt. - Perera, J., Tormo, A., García, J. L. (2002). Ingeniería Genética. Vol II. Expresión de DNA en sistemas heterólogos.. Madrid. Síntesis - Perera, J., Tormo, A., García, J. L. (2002). Ingeniería Genética. Vol I. Preparación, análisis, manipulación y clonaje del DNA. . Madrid. Síntesis - Ratledge, C. (2002). Basic Biotechnology. Cambridge. Cambridge University Press - Schmid, R. D. (2003). Pocket guide to biotechnology and genetic engineering . Weinheim: Wiley-VCH - Smith, J. E. (2006). Biotecnología. Zaragoza: Acribia, D.L. - Thiel, T., Bissen, S. T., Lyons, E. M. (2001). Biotechnology: DNA to Protein. A Laboratory Project in Molecular Biology. . - Thieman, W. J., Palladino, M. A., Thieman, W. (2004). Introduction to Biotechnology. . Benjamin Cummings, Publisher - Walter, J. M. y Gingold. E. B (1997). Biología Molecular y Biotecnología . Zaragoza. Acribia - Wink, M. (2006). An introduction to molecular Biotechnology: from molecular biological fundamentals to methods and applications in modern biotechnology. Verlag Chemie, GmbH - Wu, W., Welsh, M. J., Kaufman, P. B., Zhang, H. H. (1997). Methods in Gene Biotechnology . CRC Press - Gerd Gellisen Ed. (2005). Production of recombinant proteins: novel microbial and eukaryotic expression systems. Weinheim: Wiley-VCH - Barnum, S.R. (2005). Biotechnology: an introduction. Belmont: Thomson - Thieman, W. J. & Palladino, M.A. (2010). Introducción a la Biotecnología. Pearson
Complementaria	- Varios (2006). Guía de empresas en el sector biotecnológico español. Madrid: Genoma España

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Bioquímica I/610G02011

Bioquímica II/610G02012

Bioquímica y Biología Molecular/610G02013

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios



(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías