



Guía Docente				
Datos Identificativos			2013/14	
Asignatura (*)	Fundamentos bioquímicos de biotecnoloxía		Código	610G02014
Titulación	Grao en Bioloxía			
Descriptor				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	CastelánGalegoInglés			
Prerrequisitos				
Departamento	Bioloxía Celular e Molecular			
Coordinación	Becerra Fernandez, Manuel	Correo electrónico	manuel.becerra@udc.es	
Profesorado	Becerra Fernandez, Manuel	Correo electrónico	manuel.becerra@udc.es	
	Gonzalez Siso, María Isabel		isabel.gsiso@udc.es	
Web				
Descrición xeral	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 da titulación	
Código	Competencias da titulación
A7	Reconstruír as relacións filoxenéticas entre unidades operacionais e pór a proba hipóteses evolutivas.
A10	Avaliar actividades metabólicas.
A11	Identificar e analizar material de orixe biolóxica e as súas anomalías.
A12	Manipular material xenético, realizar análises xenéticas e levar a cabo asesoramento xenético.
A13	Realizar o illamento e cultivo de microorganismos e virus.
A14	Desenvolver e aplicar produtos e procesos de microorganismos.
A24	Xestionar, conservar e restaurar poboacións e ecosistemas.
A28	Desenvolver e implantar sistemas de xestión relacionados coa Bioloxía.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Traballar en colaboración.
B6	Organizar e planificar o traballo.
B7	Comunicarse de maneira efectiva nunha contorna de traballo.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe	
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación



Conocer las técnicas actuales de Biología Molecular, Ingeniería metabólica y de proteínas y sus principales aplicaciones.	A12 A13 A24	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7	C4 C5 C6 C8
Involucrarse en la problemática y oportunidades relacionadas con el manejo de la biotecnología.	A12 A13 A24	B2 B3 B4 B5 B6	C3 C4 C5 C6 C8
Integración de los conocimientos adquiridos en forma separada de otras asignaturas cursadas en los tres primeros años, con fuerte ejercicio del pensamiento crítico.	A11 A12 A13 A14 A24 A28	B2 B3	C5 C6 C8
Amplio dominio del lenguaje, las técnicas y las aplicaciones de la Biología molecular y de la Biotecnología.	A7 A10 A11 A12 A13 A14 A24 A28	B2 B7	C5 C8
Desarrollo de la percepción de las oportunidades que pueden derivarse de la aplicación de nuevas estrategias biotecnológicas.	A11 A12 A13 A14 A24	B2 B3 B4 B5 B6	C8

Contidos	
Temas	Subtemas
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.- LOS CULTIVOS EN ESTADO SÓLIDO	Concepto. Origen y procesos clásicos. Soportes y microorganismos empleados. Ventajas e inconvenientes en relación a los cultivos líquidos. Tipos de biorreactores. Principales aplicaciones.
B1T4.- LAS LEVADURAS EN BIOTECNOLOGÍA	Importancia de las levaduras en las industrias biotecnológicas modernas. El metabolismo respiro-fermentador de las levaduras. Modelos. Incidencia de las características metabólicas en el rendimiento de los procesos. El efecto Pasteur. El efecto Crabtree. Efecto Kluyver. Tolerancia a etanol.
B1T5.- 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.
B1T6.- VECTORES DE CLONACIÓN	Concepto de DNA vector y características que debe cumplir. Organización de los vectores y tipos.



B1T7.- 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.
B1T8.- TRANSFORMACIÓN	Sistemas de transformación. Selección de recombinantes. Expresión génica y su amplificación.
B1T9.- 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.
B1T10.- 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.
B1T11.-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.
B1T12.- 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.
B1T15.- 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			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	24	48	72
Seminario	6	18	24
Solución de problemas	2	4	6
Proba obxectiva	2	0	2
Prácticas de laboratorio	15	30	45
Atención personalizada	1	0	1
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado			

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	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.
Proba obxectiva	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

Metodoloxías	Descrición
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

Avaliación

Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Seminario	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	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	Se realizará una prueba objetiva para evaluar los conocimientos adquiridos durante la realización de las prácticas de laboratorio	15
Proba obxectiva	Se evaluará mediante una prueba objetiva los conocimientos adquiridos durante las clases expositivas y las clases en grupo reducido.	60
Outros		

Observación avaliación

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.

Fontes de información



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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Bioquímica: Bioquímica I/610G02011

Bioquímica: Bioquímica II/610G02012

Bioquímica e Bioloxía Molecular/610G02013

Observacións

(*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías