



Guía docente				
Datos Identificativos			2014/15	
Asignatura (*)	Fundamentos bioquímicos de biotecnología	Código	610G02014	
Titulación	Grao en Bioloxía			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	6
Idioma	CastellanoGallegoInglés			
Prerrequisitos				
Departamento	Bioloxía Celular e Molecular			
Coordinador/a	Becerra Fernandez, Manuel	Correo electrónico	manuel.becerra@udc.es	
Profesorado	Becerra Fernandez, Manuel Gonzalez Siso, Maria Isabel	Correo electrónico	manuel.becerra@udc.es isabel.gsiso@udc.es	
Web				
Descripción general	A materia fundamentos bioquímicos de biotecnología é claramente interdisciplinar, caracterizada pola reunión de conceptos e metodoloxías procedentes de numerosas ciencias para aplicalas tanto á investigación básica como á resolución de problemas prácticos e a obtención de bens e servizos. Esta vertente práctica conecta ao alumno co mundo empresarial dándolle unha visión desas aplicacións no mundo dos negocios o que pode facilitar a súa incorporación ao mercado laboral. Ademais é unha ciencia moi dinámica en continuo crecemento e expansión o que obriga a manterse ao día consultando fontes bibliográficas e artigos de investigación actualizados en lingua inglesa.			

Competencias de la titulación	
Código	Competencias de la titulación
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.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C4	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaje)	Competencias de la titulación		
	Conocer las técnicas actuales de Biología Molecular, Ingeniería metabólica y de proteínas y sus principales aplicaciones.	A8 A12 A13	B2
Involucrarse en la problemática y oportunidades relacionadas con el manejo de la biotecnología.	A14 A15	B5 B6 B8	C3 C4 C8



Integración de los conocimientos adquiridos en forma separada de otras asignaturas cursadas en los tres primeros años, con fuerte ejercicio del pensamiento crítico.	A8 A12 A13	B2 B5 B6 B8	C3 C8
Amplio dominio del lenguaje, las técnicas y las aplicaciones de la Biología molecular y de la Biotecnología.	A14 A15	B2 B5 B6 B8	C3 C4 C8
Desarrollo de la percepción de las oportunidades que pueden derivarse de la aplicación de nuevas estrategias biotecnológicas.	A14 A15	B2 B5 B6 B8	C3 C4 C8

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.- 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			
Metodologías / pruebas	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	24	48	72
Seminario	6	18	24
Solución de problemas	3	3	6
Prueba objetiva	2	0	2
Prácticas de laboratorio	15	30	45
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

Evaluación		
Metodologías	Descripción	Calificación



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. Con esta metodología se evaluarán las competencias: A14, A15	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. Con esta metodología se evaluarán las competencias: A8, A12, A14	10
Prácticas de laboratorio	Se evaluará mediante una prueba objetiva los conocimientos adquiridos durante las clases expositivas y las clases en grupo reducido. Con esta metodología se evaluarán las competencias: A8, A12, A13, A14, A15	15
Prueba objetiva	Se realizará una prueba objetiva para evaluar los conocimientos adquiridos durante la realización de las prácticas de laboratorio Con esta metodología se evaluarán las competencias: A8, A12, A13	60
Otros		

### Observaciones evaluación

#### 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.

### Fuentes de información



<p><b>Básica</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thiel, T., Bissen, S. T., Lyons, E. M. (2001). <i>Biotechnology: DNA to Protein. A Laboratory Project in Molecular Biology.</i> .</li> <li>- Walter, J. M. y Gingold. E. B (1997). <i>Biología Molecular y Biotecnología</i> . Zaragoza. Acribia</li> <li>- Perera, J., Tormo, A., García, J. L. (2002). <i>Ingeniería Genética. Vol I. Preparación, análisis, manipulación y clonaje del DNA.</i> . Madrid. Síntesis</li> <li>- Thieman, W. J., Palladino, M. A., Thieman, W. (2004). <i>Introduction to Biotechnology.</i> . Benjamin Cummings, Publisher</li> <li>- González Siso, M. I. (1999). <i>La Biotecnología en el tratamiento de residuos industriales</i> . A Coruña. Universidade da Coruña. Servicio de Publicacións</li> <li>- Wu, W., Welsh, M. J., Kaufman, P. B., Zhang, H. H. (1997). <i>Methods in Gene Biotechnology</i> . CRC Press</li> <li>- Wink, M. (2006). <i>An introduction to molecular Biotechnology: from molecular biological fundamentals to methods and applications in modern biotechnology.</i> Verlag Chemie, GmbH</li> <li>- Ratledge, C. (2002). <i>Basic Biotechnology.</i> Cambridge. Cambridge University Press</li> <li>- Cerdán Villanueva, M. E., Freire Picos, M. A., González Siso, M. I. y Rodríguez Torres, A. M. (1997). <i>Biología Molecular. Avances y Técnicas generales</i> . A Coruña. Universidade da Coruña</li> <li>- Barnum, S.R. (2005). <i>Biotechnology: an introduction.</i> Belmont: Thomson</li> <li>- Smith, J. E. (2006). <i>Biotecnología.</i> Zaragoza: Acribia, D.L.</li> <li>- Ninfa, A. J. (2010). <i>Fundamental laboratory approaches for biochemistry and biotechnology.</i> Hoboken: John Wiley and Sons</li> <li>- Perera, J., Tormo, A., García, J. L. (2002). <i>Ingeniería Genética. Vol II. Expresión de DNA en sistemas heterólogos.</i> Madrid. Síntesis</li> <li>- Thieman, W. J. &amp; Palladino, M.A. (2010). <i>Introducción a la Biotecnología.</i> Pearson</li> <li>- Thieman, William J. (2009). <i>Introduction to biotechnology.</i> San Francisco: Pearson</li> <li>- Glick, B. R. (2003). <i>Molecular Biotechnology: Principles and Application of Recombinant DNA.</i> Washington: American Society Microbiology</li> <li>- Christof, M. Niemeyer y Chad A. Mirkin (2004). <i>Nanobiotechnology: concepts, applications and perspectives.</i> Weinheim, Wiley-VCH</li> <li>- Schmid, R. D. (2003). <i>Pocket guide to biotechnology and genetic engineering</i> . Weinheim: Wiley-VCH</li> <li>- Gerd Gellisen Ed. (2005). <i>Production of recombinant proteins: novel microbial and eukaryotic expression systems.</i> Weinheim: Wiley-VCH</li> <li>- Luque, J., Herráez, A. (2001). <i>Texto Ilustrado de Biología Molecular e Ingeniería Genética</i> . Harcourt.</li> <li>- Borem, A., Santos, F. R., Bowen, D. E. (2003). <i>Understanding Biotechnology.</i> . New Jersey: Prentice Hall PTR</li> </ul>
<p><b>Complementaría</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Varios (2006). <i>Guía de empresas en el sector biotecnológico español.</i> Madrid: Genoma España</li> </ul>

### Recomendaciones

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

**Asignaturas que continúan el temario**

Bioquímica: Bioquímica I/610G02011

Bioquímica: Bioquímica II/610G02012

Bioquímica y Biología Molecular/610G02013

**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