



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2012/13 |
| Asignatura (*) | Fundamentos Bioquímicos de Biotecnología | Código | 610212620 | |
| Titulación | Licenciado en Biología | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| 1º e 2º Ciclo | 2º cuatrimestre | Cuarto-Quinto | Optativa | 5.5 |
| Idioma | CastelánGalegoInglés | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Biología Celular e Molecular | | | |
| Coordinación | 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 | | | | |
| 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 | Illar, analizar e identificar biomoléculas. Identificar e utilizar bioindicadores. |
| A10 | Manipular material xenético, realizar análise xenética e levar a cabo asesoramento xenético. |
| A11 | Realizar o illamento e cultivo de microorganismos e virus. |
| A12 | Desenvolver e aplicar produtos e procesos de microorganismos. |
| A13 | Deseñar e aplicar procesos biotecnolóxicos. |
| A14 | Realizar cultivos celulares e de tecidos. |
| A24 | Deseñar experimentos, obter información e interpretar os resultados. |
| A27 | Capacidade de impartir coñecementos de Biología. |
| A28 | Capacidade para o manexo de instrumentación científica. |
| 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 de forma colaborativa. |
| B6 | Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional. |
| B7 | Comunicarse de maneira efectiva nun entorno 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 primer ciclo, 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 A27 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 Kluver. Tolerancia a etanol. |



| | |
|--|---|
| B1T5.- LOS CULTIVOS DE CÉLULAS ANIMALES | Breve historia de la utilización de células animales en cultivo. Condiciones para el cultivo de células animales. Principales tipos de líneas celulares. Metodología. Sistemas de células en monocapa y en suspensión. Escalado. Fermentadores air-lift. Productos que pueden obtenerse a partir de las células animales cultivadas. Recuperación, purificación y elaboración del producto. |
| B1T6.- LOS CULTIVOS DE CÉLULAS VEGETALES | Desarrollo histórico. Utilidades. Productos de células de plantas en cultivo. Metodología de los cultivos. Tecnología. Crecimiento de células en masa y sistemas de producción. |
| B1T7.- 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. |
| B1T8.- VECTORES DE CLONACIÓN | Concepto de DNA vector y características que debe cumplir. Organización de los vectores y tipos. |
| B1T9.- 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. |
| B1T10.- TRANSFORMACIÓN | Sistemas de transformación. Selección de recombinantes. Expresión génica y su amplificación. |
| B1T11.- 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. |
| B1T12.- 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. |
| B1T13.-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. |
| B1T14.- 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.- MODIFICACIÓN DE ENZIMAS | Sustitución de iones metálicos. Modificación covalente. Modificación enzimática. Complejos enzima-coenzima. Mutagénesis. |



| | |
|--|--|
| B2T5.- 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. |
| B2T6.- 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. |
| B2T7.- 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. |
| B2T8.- APLICACIONES DE LOS BIOCATALIZADORES INMOVILIZADOS | Biorreactores enzimáticos. Utilización en la industria alimentaria. Enzimas inmovilizadas como agentes terapéuticos. Aplicaciones analíticas. Órganos artificiales. |
| B2T9.- BIOSENSORES | Concepto. Unidades funcionales de un biosensor. Principales campos de aplicación. La reacción biológica. Tipos de biosensores. |
| B2T10.- 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. |
| B2T11.- LA INGENIERÍA DE PROTEÍNAS | La evolución artificial de proteínas. Estrategias. Variantes de DNA shuffling. Presentación en fagos y en levaduras. |
| B2T12.- 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: muteínas. 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.- APLICACIONES DE LA BIOTECNOLOGÍA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES | Metodologías biotecnológicas para la detección de contaminantes. El papel de la Biotecnología en el tratamiento de residuos industriales. Utilización de subproductos y tecnologías limpias. Ingeniería Metabólica. |
| B3T8.- EL TRATAMIENTO BIOTECNOLÓGICO DE LACTOSUEROS | Problemática contaminante y reutilización de sueros lácteos. |
| B3T9.- EL APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS | Importancia y posibilidades de utilización. |
| B3T10.- 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 / probas | Horas presenciais | Horas non presenciais / trabajo autónomo | Horas totais |
|-----------------------|-------------------|--|--------------|
|-----------------------|-------------------|--|--------------|



| | | | |
|--------------------------|-----|------|------|
| Sesión maxistral | 28 | 42 | 70 |
| Seminario | 14 | 22.4 | 36.4 |
| Solución de problemas | 2 | 3.2 | 5.2 |
| Prácticas de laboratorio | 15 | 22.5 | 37.5 |
| Atención personalizada | 0.9 | 0 | 0.9 |

*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 sobre un tema propuesto por el profesor. Los temas propuestos son del 12 al 15 del B1 y los temas del 1 al 10 del B3 para ser elaborados por los alumnos y expuestos en clase de seminarios. |
| 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. |
| 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 metodoloxías 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 |
| Sesión maxistral | Se realizarán dos pruebas objetivas para evaluar los conocimientos adquiridos | 60 |
| 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 |
| Outros | | |

| Observación avaliación |
|------------------------|
|------------------------|



CONSIDERACIÓN DE ALUMNO NO PRESENTADO (JUNIO):

Para obtener la calificación de no presentado, los alumnos no podrán haber participado en más del 10% de las actividades evaluables programadas.

CONSIDERACIÓN DE ALUMNO NO PRESENTADO (SEPTIEMBRE):

Será suficiente con no presentarse a ninguna de las pruebas objetivas programadas.

Para la EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA DE SEPTIEMBRE se mantendrán los mismos criterios que en la convocatoria de Junio: 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 Junio se mantendrá en la de septiembre.

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 |
|---|
| Bioloxía Molecular/610212606 Avances en Bioquímica e Aplicacións/610212601 Técnicas Experimentais en Bioquímica/610212505 |
| Materias que se recomenda cursar simultaneamente |
| |
| Materias que continúan o temario |
| Bioquímica I/610212101 Bioquímica II/610212202 |
| 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