



| Guía Docente          |  |                    |  |          |
|-----------------------|--|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |  | 2016/17  |
| Asignatura (*)        | Fundamentos bioquímicos de biotecnoloxía   | Código             | 610G02014                                    |          |
| Titulación            | Grao en Bioloxía   |                    |  |          |
| Descritores           |  |                    |  |          |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo   | Créditos |
| Grao                  | 1º cuatrimestre  | Cuarto             | Optativa                                     | 6        |
| Idioma                | Castelán   |                    |  |          |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |  |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |  |          |
| Departamento          | Bioloxía Celular e Molecular   |                    |  |          |
| Coordinación          | Becerra Fernandez, Manuel  | Correo electrónico | manuel.becerra@udc.es                        |          |
| Profesorado           | Becerra Fernandez, Manuel<br>Gonzalez Siso, Maria Isabel   | Correo electrónico | manuel.becerra@udc.es<br>isabel.gsiso@udc.es |          |
| Web                   |  |                    |  |          |
| Descrición xeral      | A materia fundamentos bioquímicos de biotecnoloxía 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 / Resultados do título |  |
|-------------------------------------|--|
| Código                              | Competencias / Resultados do título  |
| A8                                  | Illar, analizar e identificar biomoléculas.  |
| 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.                                  |
| A15                                 | Deseñar e aplicar procesos biotecnolóxicos.  |
| B2                                  | Resolver problemas de forma efectiva.  |
| B5                                  | Traballar en colaboración.   |
| B6                                  | Organizar e planificar o traballo.   |
| B8                                  | Sintetizar a información.  |

| Resultados da aprendizaxe  |  |                                     |    |
|--|--|-------------------------------------|----|
| Resultados de aprendizaxe  |  | Competencias / Resultados do título |    |
| Coñecer as técnicas actuais de Bioloxía Molecular, Enxeñaría metabólica e de proteínas e as súas principais aplicacións.                               |  | A8                                  | B2 |
|  |  | A12                                 |    |
|  |  | A13                                 |    |
| Involucrarse na problemática e oportunidades relacionadas co manexo da biotecnoloxía.  |  | A14                                 | B5 |
|  |  | A15                                 | B6 |
|  |  |                                     | B8 |
| Integración dos coñecementos adquiridos en forma separada doutras materias cursadas no tres primeiros anos, con forte exercicio do pensamento crítico. |  | A8                                  | B2 |
|  |  | A12                                 | B5 |
|  |  | A13                                 | B6 |
|  |  |                                     | B8 |



|   |            |                      |  |
|---|------------|----------------------|--|
| Amplo dominio da linguaxe, as técnicas e as aplicacións da Bioloxía molecular e da Biotecnoloxía.                       | A14<br>A15 | B2<br>B5<br>B6<br>B8 |  |
| Desenvolvemento da percepción das oportunidades que poden derivarse da aplicación de novas estratexias biotecnolóxicas. | A14<br>A15 | B2<br>B5<br>B6<br>B8 |  |

| Contidos  |  |
|---|--|
| Temas   | Subtemas   |
| B1T1.- INTRODUCCIÓN   | Concepto actual de Biotecnoloxía. Historia e desenvolvemento da Biotecnoloxía. Perspectivas.   |
| B1T2.- A BIOTECNOLOXÍA DA FERMENTACIÓN                              | Clasificación das fermentacións microbianas. As industrias tradicionais de fermentación. Exemplos. O modo operativo nos procesos de fermentación.  |
| B1T3.- CLONACIÓN DE XENES   | Propósitos da clonación molecular. Etapas básicas da clonación de xenes. Obtención do DNA. Fragmentación do DNA: Enzimas de restrición. Unión de moléculas de DNA. Técnicas básicas: electroforesis e hibridación.   |
| B1T4.- VECTORES DE CLONACIÓN  | Concepto de DNA vector e características que debe cumprir. Organización dos vectores e tipos.  |
| B1T5.- XENOTECAS  | Concepto de xenoteca. Xenotecas de DNA xenómico. Xenotecas de cDNA. Xenotecas de expresión. Amplificación, almacenamento e replicación de xenotecas. Técnicas para a identificación de clons. Estratexias para confirmar a validez de clons. DNA microarrays.  |
| B1T6.- TRANSFORMACIÓN   | Sistemas de transformación. Selección de recombinantes. Expresión xénica e a súa amplificación.  |
| B1T7.- A REACCIÓN EN CADEA DA POLIMERASA                            | Fundamento do método. Automatización. Compoñentes e condicións da reacción. O deseño de cebadores. Fidelidade da reacción. Polimerasas. Principais variantes e as súas aplicacións.  |
| B1T8.- PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS HETERÓLOGAS EN BACTERIAS E LEVADURAS | Selección de microorganismos. Vectores de expresión e/ou secreción. Expresión nas células transformadas. Secreción. Estabilidade. O proceso de recuperación e purificación post-cultivo. Aplicacións industriais. Exemplos.  |
| B1T9.-OBTENCIÓN DE PROTEÍNAS RECOMBINANTES EN CÉLULAS ANIMAIS       | Manipulación xenética de células animais. Vectores de expresión e produción de proteínas en células de mamífero. Expresión de proteínas mediada por baculovirus en cultivos de células de insectos. Comparación da produción industrial heteróloga de proteínas en cultivos de bacterias, levaduras e células animais. |
| B1T10.- ANIMAIS TRANSXÉNICOS  | Introdución de xenes modificados no xenoma. Transxénicos puros e transxénicos quimera. Recombinación homóloga. Regulación específica dos transxenes. Inactivación xénica. RNA antisentido. Ribozimas. Ablación celular. Aplicacións como modelos de estudo. Aplicacións comerciais. Clonación en mamíferos.            |
| B1T11.- ENXEÑARÍA XENÉTICA DE PLANTAS                               | Cultivos in vitro. Técnicas de manipulación. A utilización de marcadores en diagnóstico, mellora e conservación da biodiversidade. Resistencia das plantas fronte as infeccións, saturacións de tensións e pragas. Plantas produtoras de proteínas de interese económico. Ensaos de campo de plantas transxénicas.     |
| B2T1.-APLICACIÓNS DAS ENZIMAS NOS PROCESOS BIOTECNOLÓXICOS          | Perspectiva histórica. O desenvolvemento da industria enzimática.  |
| B2T2.- A PRODUCCIÓN DE ENZIMAS A ESCALA INDUSTRIAL                  | Selección da fonte enzimática. Novos métodos de screening. Extremófilos. Procesamento post-fermentación.   |



|   |  |
|---|--|
| B2T3.- ESTABILIDADE ENZIMÁTICA  | Introdución. Importancia industrial da estabilidade enzimática. Factores que influen na estabilidade. Modelos de desactivación. Estabilización de enzimas.   |
| B2T4.- A INMOVILIZACIÓN DE BIOCATALIZADORES. XENERALIDADES.             | Concepto de biocatalizador inmovilizado. Vantaxes e inconvenientes da catálisis heteroxénea con relación á homoxénea. Desenvolvemento histórico. Elección do biocatalizador e do método. Inmovilización de cofactores. Determinación experimental da actividade enzimática con enzimas ou células inmovilizadas. |
| B2T5.- SISTEMAS DE INMOVILIZACIÓN                                       | Absorción. Atrapamiento. Ligazón covalente. Novos sistemas de inmovilización baseados na tecnoloxía do DNA recombinante. A utilización de enzimas en solventes orgánicos e en sistemas acuosos bifásicos.  |
| B2T6.- EFECTO DA INMOVILIZACIÓN SOBRE A ACTIVIDADE DOS BIOCATALIZADORES | Efectos sobre a molécula enzimática. Efectos de partición e difusión. Catálisis heteroxénea con células viables  |
| B2T7.- APLICACIÓNS DOS BIOCATALIZADORES INMOVILIZADOS                   | Biorreactores enzimáticos. Utilización na industria alimentaria. Enzimas inmovilizadas como axentes terapéuticos. Aplicacións analíticas. Órganos artificiais.   |
| B2T8.- BIOSENSORES  | Concepto. Unidades funcionais dun biosensor. Principais campos de aplicación. A reacción biolóxica. Tipos de biosensores.  |
| B2T9.- O DESEÑO DE PROTEÍNAS  | Introdución. Enxeñaría versus deseño de proteínas. Recoñecemento de zonas conservadas e con importancia funcional en familias de proteínas. Da secuencia á estrutura das proteínas: Predición. Deseño de novo de estruturas proteicas. Técnicas de mutaxénese dirixida. Proteínas híbridas.                      |
| B2T10.- A ENXEÑARÍA DE PROTEÍNAS  | A evolución artificial de proteínas. Estratexias. Variantes de DNA shuffling. Presentación en fagos e en levaduras   |
| B2T11.- AS PROTEÍNAS DE DESEÑO NO DESENVOLVEMENTO DE BIOSENSORES        | Concepto de biosensor xenérico. Modificación de proteínas para adaptalas á súa función en biosensores.   |
| B3T1.-A PRODUCCIÓN DE ANTICORPOS MONOCLONAIS                            | Bases conceptuais. A técnica de produción de anticorpos monoclonales. Aplicacións.   |
| B3T2.- ANTICORPOS MONOCLONAIS RECOMBINANTES                             | Anticorpos monoclonais humanizados. Anticorpos monoclonais de deseño. Construción de anticorpos catalíticos (abzimas).   |
| B3T3.- ESTRATEXIAS E MÉTODOS PARA A OBTENCIÓN DE VACINAS                | Os sistemas clásicos para a obtención de vacinas. Determinantes antixénicos. Vacinas de subunidades. Vacinas de DNA. Seguridade das vacinas derivadas da biotecnoloxía.  |
| B3T4.- APLICACIÓNS DA BIOTECNOLOXÍA NA INDUSTRIA FARMACÉUTICA           | Proteínas terapéuticas heterólogas. Proteínas terapéuticas modificadas. Deseño racional de fármacos. Farmacoxenómica.  |
| B3T5.- CÉLULAS NAI  | Concepto. Tipos. Estado actual da investigación e aplicacións.   |
| B3T6.- APLICACIÓNS DA BIOTECNOLOXÍA NA MEDICINA FORENSE                 | Pegadas de DNA. Análise de minisátélites por Southern blotting. Metodoloxías baseadas na PCR.  |
| B3T7.- O TRATAMENTO BIOTECNOLÓXICO DE LACTOSOROS                        | Problemática contaminante e reutilización de soros lácteos.  |
| B3T8.- O APROVEITAMENTO DOS RESIDUOS LIGNOCELULÓSICOS                   | Importancia e posibilidades de utilización.  |
| B3T9.- ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS DA BIOTECNOLOXÍA                        | Seguridade de industrias biotecnolóxicas. A importancia da opinión pública. Directrices sociopolíticas. Propiedade intelectual. Patentes. A regulación da biotecnoloxía moderna: unha perspectiva histórica.   |

## Planificación

| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|-----------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Sesión maxistral      | 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  |
| Proba obxectiva          | A8 A12 A13 A14 A15<br>B8 | 2  | 20 | 22 |
| Prácticas de laboratorio | B2 B5 B6                 | 14 | 28 | 42 |
| 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 co uso de medios audiovisuais coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.  |
| Seminario                | Técnica de traballo en grupo que ten como finalidade a elaboración de documentos en powerpoint e word, e expostos en clase de seminarios, sobre un tema proposto polo profesor.<br>Os temas propostos indicaranse durante o desenvolvemento da materia. |
| Solución de problemas    | Técnica mediante a que se ten que resolver unha serie de problemas propostos polo profesor a partir dos coñecementos que se traballaron en clase.   |
| Proba obxectiva          | Exame que avaliará os coñecementos teórico e prácticos adquiridos.  |
| Prácticas de laboratorio | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico.   |

| Atención personalizada |   |
|------------------------|---|
| Metodoloxías           | Descrición  |
| Seminario              | A atención personalizada que se describe en relación a estas metodoloxías concíbense como momentos de traballo presencial do alumno co profesor polo que implican unha participación obrigatoria para o alumno.<br>A forma e o momento en que se desenvolverá indicaranse en relación a cada actividade ao longo do curso segundo o plan de traballo da materia.<br>Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non perxudicar a súa cualificación. |

| Avaliación               |                           |   |               |
|--------------------------|---------------------------|---|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias / Resultados | Descrición  | Cualificación |
| Seminario                | A14 A15 B5 B6 B8          | Avaliarase o seminario realizado polo alumno tendo en conta a capacidade para a extracción do máis relevante do total da información conseguida, a capacidade para traballar en grupo e a capacidade para expor en público.               | 15            |
| Solución de problemas    | A15 B2                    | O profesor elaborará por cada bloque temático unha serie de cuestionarios con preguntas curtas, definicións de conceptos e ideas e problemas que o alumno terá que resolver individualmente e entregar ao profesor para a súa avaliación. | 10            |
| Prácticas de laboratorio | B2 B5 B6                  | Realizarase unha proba obxectiva para avaliar os coñecementos adquiridos durante a realización das prácticas de laboratorio   | 15            |
| Proba obxectiva          | A8 A12 A13 A14 A15<br>B8  | Avaliarase mediante unha proba obxectiva os coñecementos adquiridos durante as clases expositivas e as clases en grupo reducido.  | 60            |
| Outros                   |                           |   |               |



## Observacións avaliación

### CONSIDERACIÓN DE ALUMNO

**NON PRESENTADO (XANEIRO):** Para obter a cualificación de non presentado, os alumnos non poderán participar en máis do 20% das actividades avaliadas programadas.

**CONSIDERACIÓN DE ALUMNO NON PRESENTADO (XULLO):** Para obter a cualificación de non presentado bastará con non presentarse ás probas obxectivas.

Para a **AVALIACIÓN NA CONVOCATORIA DE XULLO** manteranse os mesmos criterios que na convocatoria de Xaneiro: o alumno deberá entregar os boletíns de problemas resoltos e a presentación power point resumo do seminario así como realizar as probas obxectivas correspondentes ás sesións maxistras e prácticas de laboratorio. A cualificación das partes aprobadas na convocatoria de Xaneiro manterase na de Xullo.

Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non perxudicar a súa cualificación.

## Fontes de información

### Bibliografía 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



|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía complementaria</b> | - Varios (2006). Guía de empresas en el sector biotecnológico español. Madrid: Genoma España<br><br /> |
|------------------------------------|--|

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Bioquímica: Bioquímica I/610G02011

Bioquímica: Bioquímica II/610G02012

Bioquímica e Bioloxía Molecular/610G02013

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

### 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