



| Guía docente          |   |                    |  |          |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |  | 2020/21  |
| Asignatura (*)        | Técnicas de aplicación en biotecnología   | Código             | 610475107  |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Biotecnología Avanzada  |                    |  |          |
| Descriptorios         |   |                    |  |          |
| Ciclo                 | Periodo   | Curso              | Tipo   | Créditos |
| Máster Oficial        | 1º cuatrimestre   | Primero            | Obligatoria  | 6        |
| Idioma                | CastellanoInglés  |                    |  |          |
| Modalidad docente     | Presencial  |                    |  |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |  |          |
| Departamento          | BiologíaCiencias da Computación e Tecnoloxías da InformaciónComputaciónDepartamento profesorado másterQuímica   |                    |  |          |
| Coordinador/a         | Becerra Fernandez, Manuel   | Correo electrónico | manuel.becerra@udc.es  |          |
| Profesorado           | Becerra Fernandez, Manuel<br>Cerdan Villanueva, Maria Esperanza<br>Novoa De Manuel, Francisco Javier<br>Pazos Chantrero, Elena<br>Rabuñal Dopico, Juan Ramon<br>Rodriguez Gonzalez, Jaime   | Correo electrónico | manuel.becerra@udc.es<br>esper.cerdan@udc.es<br>francisco.javier.novoa@udc.es<br>elena.pazos@udc.es<br>juan.rabunal@udc.es<br>jaime.rodriquez@udc.es |          |
| Web                   | masterbiotecnologiaavanzada.com/  |                    |  |          |
| Descripción general   | <p>EN LA DOCENCIA DE ESTA MATERIA PARTICIPA TAMBIÉN LA SIGUIENTE PROFESORA DE LA UVIGO:<br/>Ana Gago Martínez (e-mail: anagago@uvigo.es)</p> <p>Dentro del Máster en Biotecnología Avanzada, esta asignatura, pretende enseñar al alumno una serie de conceptos para comprender ciertas metodologías y técnicas que se emplean dentro del campo de la Biotecnología, con el fin de aplicarlas tanto a la investigación básica como a la aplicada. El temario de esta asignatura, abarca técnicas tan diversas como las relacionadas con la resolución estructural de biomoléculas, espectrometría de masas, técnicas de nanobiotecnología, de teledetección y análisis de imágenes. Técnicas todas ellas en continuo crecimiento y expansión, lo que obliga, tanto a profesores como alumnos, a mantenerse al día consultando fuentes bibliográficas y artículos de investigación actualizados en lengua inglesa.</p> |                    |  |          |



|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Plan de contingencia</b> | <p>-Metodologías docentes que se mantienen<br/>Todas</p> <p>-Metodologías docentes que se modifican<br/>Lección magistral: En el caso de docencia mixta se impartirá en el aula a través de videoconferencia y simultáneamente a través de las salas virtuales de las respectivas universidades (Teams de la UDC, aulas virtuales de la UVigo) de manera síncrona. El alumnado, se distribuirá en dos grupos, de tal forma que la mitad de ellos asistan de forma presencial y la otra mitad sigan las explicaciones a través de las aulas virtuales. La asistencia presencial al aula se realizará de manera alterna de tal manera que el grupo que asiste presencialmente el primer día lo haga virtualmente el segundo día y así sucesivamente.</p> <p>En el caso de que la docencia sea totalmente no presencial se impartirá a través de las aulas virtuales de las universidades. El profesor podrá subir presentaciones/videos/clases comentadas a las plataformas de teledocencia y utilizar estas sesiones para resolver cuestiones o dudas.</p> <p>Eventos científicos: En el caso de docencia mixta o completamente no presencial se tratará de realizar la actividad a través de las salas virtuales de las respectivas universidades.</p> <p>Prácticas de laboratorio: En el caso de la docencia mixta, al ser un grupo reducido se intentará mantener la presencialidad. En el caso de docencia completamente no presencial, las actividades prácticas se podrán sustituir por videos, simulaciones o casos prácticos que se podrán desarrollar a través de las aulas virtuales.</p> <p>Salidas de estudio: En el caso de docencia mixta o completamente no presencial que impidiese realizar la salida, esta actividad se sustituirá por un trabajo cuya calificación tendrá el mismo peso en la nota final del alumno.</p> <p>-Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)<br/>En el caso de la docencia mixta las tutorías podrán ser presenciales en el despacho de los profesores o preferentemente a través de las aulas virtuales. En caso de la docencia completamente no presencial se realizará a través de las aulas virtuales. En todos los casos se podrán realizar consultas a través del correo electrónico.</p> <p>-Modificaciones (si procede) de los contenidos a impartir<br/>No se proponen modificaciones con respecto a los contenidos a impartir.</p> <p>-Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje<br/>No se propone bibliografía adicional</p> <p>-Otras modificaciones<br/>No se proponen otras modificaciones</p> <p>-Adaptación de la evaluación<br/>Tanto en la docencia mixta como no presencial, el examen de preguntas objetivas se realizará online a través de Fatic y Moodle. En este caso, mientras se realicen las pruebas el estudiante deberá estar conectado al aula virtual con la cámara activa y el micrófono desconectado (salvo para preguntar dudas).</p> |
|-----------------------------|--|

## Competencias del título

| Código | Competencias del título  |
|--------|--|
| A3     | Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica. |
| A6     | Conocer y saber aplicar en biotecnología técnicas convencionales, instrumentales así como tecnologías como la nanotecnología y teledetección.    |
| B1     | Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).                                      |
| B2     | Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).                           |



|     |  |
|-----|--|
| B3  | Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones).  |
| B4  | Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.   |
| B5  | Capacidad de identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.   |
| B6  | Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.   |
| B7  | Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología.   |
| B8  | Capacidad de comunicación eficazmente con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.  |
| B10 | Capacidad de Trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible. |
| B11 | Racionamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.   |
| B13 | Aprendizaje autónomo.  |
| B15 | Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.  |

| Resultados de aprendizaje   |                         |  |
|---|-------------------------|--|
| Resultados de aprendizaje   | Competencias del título |  |
| Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico. | AM3                     | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM6<br>BM7<br>BM8<br>BM10<br>BM11<br>BM13<br>BM15 |
| Aplicar en biotecnología las técnicas convencionales de análisis así como las técnicas de nanotecnología y teledetección  | AM6                     | BM1<br>BM2<br>BM3<br>BM4<br>BM5<br>BM6<br>BM8<br>BM10<br>BM11<br>BM13<br>BM15        |

| Contenidos  |   |
|---|---|
| Tema  | Subtema   |
| CRISTALIZACIÓN DE PROTEÍNAS Y ÁCIDOS NUCLEICOS (AN) E INTRODUCCIÓN A LA DIFRACCIÓN DE RAYOS X | Teoría de la cristalización. Técnicas básicas de cristalización de proteínas y ácidos nucleicos. Optimización de la cristalización. Difractómetros y sincrotrón.  |
| DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL MEDIANTE CRISTALOGRAFÍA DE RAYOS X                                  | Conceptos básicos. Cristales y simetría. Difracción de rayos X. El problema de la fase. Métodos de resolución estructural. Trazado de la cadena polipeptídica y refinamiento. El modelo final. Validación del modelo estructural. Modos de representación estructural. Complementariedad de las técnicas estructurales. |



|   |   |
|---|---|
| LA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA APLICADA A LA DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL DE MACROMOLÉCULAS BIOLÓGICAS | Fundamentos de la microscopía electrónica. Preparación de las muestras: tinción negativa, criomicroscopía electrónica. Determinación estructural de especímenes biológicos.   |
| RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR: ESTRUCTURA DE AN Y PROTEÍNAS. ASPECTOS DINÁMICOS DE PROTEÍNAS     | Introducción a la RMN: El fenómeno físico de RMN, condiciones para la RMN. Núcleos más estudiados: 1H, 13C, 15N. Magnetización macroscópica: principios básicos. Espectroscopia de pulsos: descripción básica de un experimento de pulsos. Instrumentación en RMN. La FID. El desplazamiento químico. Constantes de apantallamiento: contribuciones diamagnéticas, paramagnéticas y no locales. Desplazamiento químico de protón. Origen de los diferentes desplazamientos químicos. Desplazamiento de carbono-13 y nitrógeno-15. Acoplamiento espín-espín. Constantes de acoplamiento. La regla N+1. Espectros de primer orden. Procesos de relajación. Efecto nuclear Overhauser.<br>RMN Multidimensional: Principios Básicos. Tipos de experimentos. Experimentos homonucleares COSY, TOCSY, NOESY y ROESY. Experimentos HMQC, HSQC-Editado, HMBC. Experimento TROSY. Experimentos de eliminación de disolvente. Experimentos 3D de triple resonancia: HNCA, HN(CO)CA, CBC(CO)NH, CBCANH y NHCACB. |
| ESPECTROMETRÍA DE MASAS   | Introducción, fundamentos y características de los espectros de masas. Componentes Instrumentales. Modos de ionización en espectrometría de masas (ESI, MALDI; etc.). Tipos de analizadores. Espectrometría de masas en tandem. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas. Acoplamientos con las técnicas cromatográficas ( cromatografía de gases ? espectrometría de masas; cromatografía de líquido ? espectrometría de masas). Aplicaciones de la espectrometría de masas en biotecnología.   |
| TÉCNICAS BIOFÍSICAS DE CARACTERIZACIÓN DE PROTEÍNAS   | Calorimetría, SAXS, ultracentrifugación, FTIR y dicroísmo circular.   |
| TÉCNICAS DE NANOBIOTECNOLOGÍA: APLICACIONES INDUSTRIALES, AL MEDIO AMBIENTE Y MEDICINA          | Introducción. Conceptos básicos sobre la nanobiotecnología. Aplicaciones en el campo de la industria, el medio ambiente y la medicina   |
| TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN: APLICACIÓN AL MEDIO AMBIENTE Y AGRICULTURA                           | Introducción. Técnicas de instrumentación en el ámbito de la hidrología y el medio ambiente. Técnicas de medición óptica: sólidos en suspensión, materia orgánica,...Sistemas de control y monitorización utilizando autómatas programables. Ejemplo de aplicación en un reactor biológico. Sistemas de monitorización remota.  |
| TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE IMAGEN EN BIOMEDICINA   | Conceptos relacionados con la captación y tratamiento de imágenes biomédicas. Métodos de análisis de imagen aplicados habitualmente: filtrado, procesado morfológico, segmentación,etc.   |

| Planificación   |                           |                    |  |               |
|---|---------------------------|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas  | Competencias              | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral  | A3 A6 B3 B13              | 32                 | 48                                       | 80            |
| Eventos científicos y/o divulgativos  | B1 B7 B8 B11              | 4                  | 6  | 10            |
| Prácticas de laboratorio  | A6 B2 B4 B5 B6 B10<br>B15 | 9                  | 13.5                                     | 22.5          |
| Salida de campo   | A6 B5                     | 8                  | 12                                       | 20            |
| Prueba objetiva   | A6 B1 B3                  | 2                  | 15                                       | 17            |
| Atención personalizada  |                           | 0.5                | 0  | 0.5           |
| (*)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 y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.  |
| Eventos científicos y/o divulgativos | Actividades realizadas por el alumnado que implican la asistencia y/o participación en eventos científicos y/o divulgativos (congresos, jornadas, simposios, cursos, seminarios, conferencias, exposiciones, etc.) con el objetivo de profundizar en el conocimiento de temas de estudio relacionados con la materia. Estas actividades proporcionan al alumnado conocimientos y experiencias actuales que incorporan las últimas novedades referentes a un determinado ámbito de estudio. En este caso se celebrarán unas conferencias por el profesor de la Universidad de Porto Luis Manuel Ferreira de Melo sobre las técnicas de nanobiotecnología. |
| Prácticas de laboratorio             | Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones.  |
| Salida de campo                      | Actividades desarrolladas en centros de investigación específicos dotados del instrumental necesario para la elaboración de una serie de trabajos prácticos.   |
| Prueba objetiva                      | <p>Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, etc.</p> <p>La prueba objetiva puede combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de respuesta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar y/o de asociación. También se puede construir con un solo tipo de alguna de estas preguntas.</p>   |

## Atención personalizada

| Metodologías     | Descripción   |
|------------------|---|
| Sesión magistral | <p>Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender a las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través de correo electrónico o del campus virtual).</p> <p>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.</p> |

## Evaluación

| Metodologías                         | Competencias              | Descripción   | Calificación |
|--------------------------------------|---------------------------|---|--------------|
| Sesión magistral                     | A3 A6 B3 B13              | Se valorará la asistencia, participación activa e implicación durante las sesiones magistrales  | 10           |
| Eventos científicos y/o divulgativos | B1 B7 B8 B11              | Se valorará la asistencia, participación activa e implicación durante las conferencias y charlas  | 10           |
| Prácticas de laboratorio             | A6 B2 B4 B5 B6 B10<br>B15 | Se valorará la memoria de prácticas   | 15           |
| Salida de campo                      | A6 B5                     | Se valorará el informe final resumen de las actividades realizadas durante la visita a los centros tecnológicos.  | 15           |
| Prueba objetiva                      | A6 B1 B3                  | Examen final en el que se valorará la conjunción de todos los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso, incluyendo las salidas y prácticas de laboratorio. | 50           |

## Observaciones evaluación



Para superar la materia será preciso obtener por lo menos la mitad de la puntuación posible en cada uno de los apartados evaluables. Tendrán prioridad para optar a la Matrícula de Honor aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad

## Fuentes de información

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Básica</b>         | <p>. Cavanagh, J., Fairbrother, W. J., Palmer III, A. G., Rance, M., Skelton, N. J. (2009). Protein NMR Spectroscopy: principles and practice. 2ª Ed. Academic Press. · Cerdán Villanueva, M. E. (2005). Curso avanzado de proteínas y ácidos nucleicos. Universidade da Coruña. · Crews, P., Rodríguez, J., Jaspars, M. (2009). Organic Spectroscopy Analysis. 2ª Ed. Oxford University Press. · Gómez-Moreno, C. &amp; Sancho, J. (Coords). (2003). ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS. Ariel Ciencia, Barcelona. · González, R.C. (2008). Digital Image Processing. Upper Saddle River (New Jersey). Pearson-Prentice Hall. · Gross, J. (2004). Mass Spectrometry: A textbook. Springer. · McMaster, M. (2005). LC/MS: A Practical User's Guide. Wiley. · Millman, J., Grabel, A. (1991). Microelectrónica. 6ª Ed. Barcelona Hispano Europea D. L. · Paragios, N., Duncan, J. Ayache, N. (editores) (2010). Hanbook of Biomedical Imaging. Springer · Rodes, G. (2000). Crystallography. MadeCrystal Clear. Academic Press. · Watson, J. T. (2007). Introduction to mass spectrometry: Instrumentation, applications and strategies for data interpretation. Wiley.</p> |
| <b>Complementaria</b> | <p>· Publicacións periódicas con acceso electrónico: Trends in Biotechnology, Current Opinion in Biotechnology, Nature Biotechnology, Biotechnology Advances, Journal of Biotechnology, Biotechnology and Bioengineering, Enzyme and Microbial Technology, Biochemical Engineering Journal, Biotechnology Letters, Biotechnology Progress, Bioresource Technology, Process Biochemistry, etc.... · Bases de datos como Medline, páxinas con links a recursos bioinformáticos. · Materiais dispoñibles na páxina web da materia</p>  |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería Genética y Transgénesis/610475101

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

Genómica y Proteómica/610475103

Bioinformática/610475104

### Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, se recomienda tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

(\*) 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