

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Estructura de las enseñanzas. Explicación general de la planificación del plan de estudios.

Las enseñanzas de este Título de Máster se han organizado en un solo curso, ofertándose cada semestre 30 ECTS, lo que hace un total de 60 ECTS.

El plan de estudios se estructura en tres módulos o niveles consecutivos e interdependientes (Tabla 5.1.1).

El primer módulo lo constituyen las enseñanzas sobre las aplicaciones de la Biología Molecular moderna y materias empresariales. En las materias moleculares se incluye una selección de los aspectos más relevantes de Genómica, Proteómica, y Metabolómica, así como de la Biología de Sistemas y Computacional. Asimismo, formación orientada a la experimentación. En las materias empresariales se incluyen los aspectos esenciales de dirección estratégica y de producción y diseño de proyectos de empresa. Asimismo, se incluyen formación sobre la gestión de proyectos de I+D+i. Con este módulo el estudiante adquirirá conocimientos de amplia utilización en las empresas biotecnológicas, cualquiera que sea su orientación.

Dado que el Máster está abierto a varias titulaciones y pretende captar estudiantes de otros países, se ofertarán complementos de formación, fuera del programa del Máster, para facilitar el aprovechamiento. Con carácter general se utilizarán materias y asignaturas existentes en la oferta de la Universidad de Granada

El segundo módulo lo componen enseñanzas relacionadas con las actividades de las empresas participantes, en las cuales deberán realizar más tarde las prácticas y el proyecto. Las enseñanzas. Por ello, se asesorará a los alumnos para la elección de las materias más afines. Se orientan a aspectos tanto de empresas de producción como de servicios en el ámbito biosanitario. Se ofertan 18 ECTS de materias propias del máster y otros 20 ECTS de materias de la Universidad de Granada de los másteres oficiales de Biotecnología, Genética y Evolución y Nutrición Humana ya acreditados e implantados. .

El tercer módulo lo componen la formación práctica en los laboratorios de las empresas e instituciones y el trabajo fin de Máster, que consistirá en el desarrollo de un proyecto o fase del mismo dentro de las líneas de trabajo que se estén desarrollando por las instituciones y empresas y que se darán a conocer antes de la matrícula. El objetivo que se persigue va más allá de realizar un simple internado y pretende que el estudiante se inserte en la actividad del centro/empresa, aportando al mismo tiempo resultados que sean de interés para el equipo en el que se inserte. Tanto las prácticas externas como el trabajo fin de Máster son obligatorios.

Cada institución/empresa participante (ver listado en sección 2.4) acogerá el número de estudiantes que se indica que tendrán un tutor de la institución/empresa y otro de la Universidad (ver sección 6.1.1). La distribución de los alumnos se hará conforme a lo establecido en la sección 4.3.2.

Todos los módulos son interdependientes de modo que se obtenga el máximo aprovechamiento, así los contenidos del primer módulo son necesarios para aprovechar las materias especializadas y éstas para el desarrollo de las prácticas y del proyecto.

Por lo que respecta al estudiante, el plan requiere de una acción tutorial de orientación y acompañamiento que se describe en la sección 4.3.2. Asimismo, por lo que respecta al profesorado se requiere de la coordinación que se llevará a cabo como se describe en la

sección 5.4.

La distribución por tipo de materia se indica en la tabla 5.1.2. Los módulos 1 y 3 son obligatorios. Del módulo 2, los alumnos deberán cursar 12 ECTS de materias/asignaturas de entre las ofertadas (35 ECTS).

Los 60 créditos ECTS del Máster equivalen a 1500 horas de trabajo del estudiante a lo largo del curso (1 ECTS=25 horas). El módulo 1 se impartirá en el primer semestre, considerando como tal el periodo entre mediados de septiembre y finales de febrero. El módulo 2 y el de prácticas se realizarán en el segundo semestre, considerando como tal el periodo desde principios de marzo hasta mediados de julio. Además se han previsto dos semanas adicionales para recuperaciones. Todo ello hace que el Máster se imparta desde mediados septiembre a finales de julio.

Las actividades formativas son presenciales (clases de teoría, clases prácticas, clases de problemas, seminarios y/o exposición de trabajos, realización de exámenes, etc.) y no presenciales asociadas (estudio de teoría y problemas, preparación y estudio de prácticas, preparación de trabajos, etc.). La actividad presencial estará comprendida entre el 30 y el 40% de la carga ECTS en cada materia/asignatura. Para dicha actividad presencial, en función de las distintas metodologías docentes que se apliquen, el conjunto de alumnos matriculados podrá dividirse en grupos más pequeños que garanticen una docencia de calidad y aseguren un adecuado aprovechamiento de las actividades planificadas.

Las materias/asignaturas se distribuirán uniformemente en los correspondientes semestres de forma que no se superen las 20 horas presenciales/semana. Todas las materias/asignaturas de los módulos 1y 2 deberán haberse cursado antes de acceder a las prácticas externas y al Trabajo Fin de Máster.

Los resultados de aprendizaje esperados, los contenidos, tipos de actividades docentes y evaluaciones de cada materia/asignatura, se indican en el apartado 5.3.

Tabla 5.1.1 Resumen de los módulos y distribución en créditos ECTS.

	ECTS
Módulo 1	27
Aplicaciones de Biología Molecular	18
Aplicaciones de Dirección y Gestión de empresas y proyectos de base biotecnológica	9
Módulo 2	12*
Aplicaciones biotecnológicas en empresas biosanitarias de producción y servicios	35**
Módulo 3	21
Prácticas tuteladas	9
Trabajo fin de Máster	12
Total	60

* Se cursarán 12 créditos de entre los ofertados.

** De materias optativas de este y de otros másteres de la Universidad de Granada que se especifican más adelante.

Tabla 5.1.2 Resumen del tipo de materias y distribución en créditos ECTS.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	-
Obligatorias	27
Optativas	12
Prácticas externas	9
Trabajo fin de Máster	12
CRÉDITOS TOTALES	60

El Máster no contiene formación básica regulada como en titulaciones de grado. Tanto las prácticas externas como el trabajo fin de Máster son obligatorios.

5.2 Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

El Máster no contempla movilidad de estudiantes.

5.3 Descripción detallada de los módulos o materias/asignaturas de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

Los módulos que integran a las diferentes materias/asignaturas se explican en la sección 5.1. Las materias/asignaturas que los componen se muestran a continuación:

MÓDULO 1			
Denominación			
Créditos ECTS	27 ECTS	Carácter	OBLIGATORIO
Unidad temporal	Semestre 1		
Competencias: ver 3.2			
Breve descripción de los contenidos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mecanismos y metodologías de Biología Molecular aplicada. 2. Experimentación y desarrollo tecnológico en Ciencias –Ómicas. 3. Aproximaciones metodológicas en el trabajo con animales de experimentación y cultivos celulares. 4. Análisis informático en Biología de sistemas. 5. Dirección estratégica de las empresas biotecnológicas. 6. Dirección de la Producción y las Operaciones en empresas biotecnológicas. 7. Documentación y Gestión de Proyectos de Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). 			

MÓDULO 1, MATERIA 1	Semestre 1								
Mecanismos y metodologías de Biología Molecular aplicada	6 ECTS Carácter Obligatorio								
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G3, G4, E1</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrar los conocimientos de Biología Molecular en órganos y sistemas funcionales. - Conocer los aspectos claves de la regulación de los mecanismos moleculares - Conocer las influencias de agentes externos sobre el control de los mecanismos moleculares celulares - Conocer y saber aplicar la mutación y modificación del material genético - Conocer y saber aplicar los conocimientos sobre recambio de proteínas y su degradación controlada - Conocer y utilizar adecuadamente técnicas e instrumentación avanzadas de Biología Molecular e ingeniería genética 									
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda tener conocimientos básicos de Biología Celular, Biología Molecular.</p>									
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th>SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de artículos de investigación sobre toda la temática de la Biología Molecular relacionada directamente con desarrollos biotecnológicos, haciendo un énfasis especial en los aspectos metodológicos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Clases Prácticas. Análisis de problemas de investigación en un tema concreto. Los estudiantes, de una forma tutelada, tendrán que buscar soluciones y plantear miniproyectos para su resolución</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de artículos de investigación sobre toda la temática de la Biología Molecular relacionada directamente con desarrollos biotecnológicos, haciendo un énfasis especial en los aspectos metodológicos.	SE1, SE2, SE4	Clases Prácticas. Análisis de problemas de investigación en un tema concreto. Los estudiantes, de una forma tutelada, tendrán que buscar soluciones y plantear miniproyectos para su resolución	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN								
Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de artículos de investigación sobre toda la temática de la Biología Molecular relacionada directamente con desarrollos biotecnológicos, haciendo un énfasis especial en los aspectos metodológicos.	SE1, SE2, SE4								
Clases Prácticas. Análisis de problemas de investigación en un tema concreto. Los estudiantes, de una forma tutelada, tendrán que buscar soluciones y plantear miniproyectos para su resolución	SE1, SE2, SE4								
Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.	SE3, SE4								
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>									
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencias funcionales y de relación entre procariotas y eucariotas. - Integración en células aisladas. - Señales extracelulares en organismos unicelulares. - Transducción de señales en organismos pluricelulares. - Proliferación celular y apoptosis. Proliferación de orgánulos subcelulares. - Transcripción: Regulación y técnicas de identificación de sitios de iniciación. - Ensayos funcionales para análisis de promotores. Identificación y análisis de regiones de control. 									

- Identificación de proteínas de unión a DNA, factores de transcripción reguladores. Ensamblajes de complejos de transcripción.
- Degradación de RNAs.
- Mecanismos y control de los ciclos de iniciación y elongación. Terminación y reciclado de ribosomas. Antibióticos. Chaperonas.
- Proteasomas y otros mecanismos. Control de la degradación de proteínas.

MÓDULO 1, MATERIA 2	Semestre 1								
Experimentación y desarrollo tecnológico en ciencias ómicas	3 ECTS Carácter Obligatorio								
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G3, G4, E1, E5, E7, E11</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de plantear aproximaciones experimentales utilizando técnicas ómicas. - Familiarizarse con el procesamiento y análisis de los resultados obtenidos mediante el empleo de las diferentes ciencias ómicas. - Conocer las innovaciones de las técnicas de arrays: Epigenética, interacciones DNA-proteína, detección de splicing alternativo. - Saber procesar muestras para estudios proteómicos. - Aprender a interpretar los datos de MALDI-TOF de proteínas y péptidos digeridos y utilizar las bases de datos necesarias para su identificación. -Comprender las innovaciones de las técnicas de proteómica masiva. -Conocer las innovaciones para el estudio de las interacciones funcionales de macromoléculas en las células y del metaboloma. 									
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda tener conocimientos básicos de Biología Celular, Biología Molecular.</p>									
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th style="text-align: center;">SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de artículos de investigación, haciendo un énfasis especial en los aspectos metodológicos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Clases Prácticas de Laboratorio.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de artículos de investigación, haciendo un énfasis especial en los aspectos metodológicos.	SE1, SE2, SE4	Clases Prácticas de Laboratorio.	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN								
Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de artículos de investigación, haciendo un énfasis especial en los aspectos metodológicos.	SE1, SE2, SE4								
Clases Prácticas de Laboratorio.	SE1, SE2, SE4								
Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.	SE3, SE4								
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>									
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de secuenciación masiva de DNA. 									

- Interacciones intragenómicas; Heterosis. Epistasia. Pleiotropía.
- Metagenómica.
- Análisis seriados de expresión génica (SAGE)
- Identificación y cuantificación de la expresión de genes individuales. RT-PCR y PCR en tiempo real.
- Técnicas avanzadas de purificación e identificación de proteínas.
- Espectrometría de masas para la identificación de proteínas y péptidos: Electrospray y MALDI-TOF.
- Aspectos prácticos en la aplicación de técnicas metabolómicas. Resonancia magnética nuclear, espectrometría de masas, cromatografía de gases y técnicas cromatográficas utilizadas en metabolómica.
- Análisis de rutas metabólicas.

MÓDULO 1, MATERIA 3	Semestre 1								
Aproximaciones metodológicas en el trabajo con animales de experimentación y cultivos celulares	3 ECTS Carácter Obligatorio								
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G3, G4, E1, E5, E7, E11</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender las posibilidades que ofrece el cultivo de células eucariotas en comparación con el uso de animales de experimentación en Biomedicina. Estudio de las células madre y su potencial. - Conocer los aspectos teórico-prácticos del cultivo de células eucariotas. - Saber elegir la línea celular/modelo animal apropiados para la investigación a desarrollar. - Conocer las técnicas de manipulación celular. - Comprender las bases de las técnicas de transfección para modificar genéticamente las células. - Conocer el uso de genes reporteros para el estudio de la regulación de la actividad promotora de genes o para la visualización por microscopía de proteínas de fusión fluorescentes. - Aprender las aplicaciones de los distintos tipos de microscopía para la visualización de las células y sus orgánulos. 									
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda tener conocimientos básicos de Biología Celular, Biología Molecular.</p>									
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th>SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de artículos de investigación, haciendo un énfasis especial en los aspectos metodológicos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Clases Prácticas de Laboratorio.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de artículos de investigación, haciendo un énfasis especial en los aspectos metodológicos.	SE1, SE2, SE4	Clases Prácticas de Laboratorio.	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN								
Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de artículos de investigación, haciendo un énfasis especial en los aspectos metodológicos.	SE1, SE2, SE4								
Clases Prácticas de Laboratorio.	SE1, SE2, SE4								
Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.	SE3, SE4								
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>									
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <p>- Organismos modelo en la experimentación animal. <i>C. elegans</i> y <i>D. melanogaster</i> como modelos invertebrados. El ratón como modelo clásico de vertebrados. Los peces en la biología del desarrollo. Xenopus y el pollo en embriología</p>									

experimental. ¿El humano como modelo animal?

- Células madre. Tipos y usos en Biomedicina.
- El uso de levaduras como eucariotas unicelulares. Estudio de la reparación del DNA, estabilidad del genoma, telómeros y envejecimiento, control del ciclo celular.
- Modelos de invertebrados: *C. elegans* para el estudio de la inmunidad y envejecimiento, microRNAs y genes relacionados con el desarrollo. *D. melanogaster* y crecimiento de tumores o envejecimiento.
- Peces y su utilidad en la investigación biomédica. Peces modelo: *fugu* y *zebrafish* para análisis genéticos de envejecimiento y para screening de toxicidad de compuestos. Transgénicos de zebrafish para el estudio de enfermedades neurodegenerativas.
- El ratón como modelo clásico. Genoma del ratón y la posibilidad de manipularlo. Su uso para el estudio del envejecimiento, cáncer (crecimiento, metástasis, resistencia), enfermedades humanas, estudio de fármacos.
- Perspectivas de futuro: células madre. Terapia génica. Medicina regenerativa.
- Técnicas de cultivo celular. El cultivo celular como una alternativa a la experimentación con animales. Ventajas e inconvenientes.
- El laboratorio de cultivos. Cabinas de flujo laminar. Centrífugas. Incubadores. Material de plástico y desechable. Cuidado y mantenimiento del laboratorio. Requerimientos y medidas de seguridad en un laboratorio de cultivos.
- Técnicas básicas de cultivo de líneas celulares eucariotas. Mantenimiento de las células en cultivo. Requerimientos físico-químicos de los cultivos celulares. Factores de adhesión celular. Constituyentes básicos del medio. Selección del sistema de cultivo (escala).
- Cultivos primarios. Establecimiento de cultivos primarios. Obtención de cultivos primarios: a partir de sangre, mediante digestión con proteasas o técnicas de explantes. Establecimiento de cultivos primarios de células de músculo esquelético.
- Cultivo de líneas celulares inmortalizadas. Subcultivo de líneas celulares. Cultivos en monocapa y en suspensión. Crecimiento y mantenimiento de células en cultivo. Criopreservación de células. Contaminaciones.
- Manipulación celular. Transfección de genes en células de mamíferos. Protocolos básicos. Transfección transitoria y estable. Marcadores de selección de las células transfectadas. Silenciamiento génico.
- Técnicas de microscopía para la visualización de las células en cultivo. Genes reporteros. Proteínas de fusión con la proteína fluorescente verde. Microscopía visible, de fluorescencia y confocal.

MÓDULO 1, MATERIA 4	Semestre 1								
Análisis informático en Biología de sistemas	6 ECTS Carácter Obligatorio								
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G3, G4, E4, E11</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer, gestionar y desarrollar bases de datos y componentes locales y distribuidos en base a los estándares y tendencias actuales y futuras. - Emplear estrategias de "data mining" para la extracción, análisis e interpretación de datos - Conocer las matrices de expresión génica. - Conocimiento básico de los instrumentos metodológicos empleados para la caracterización bioinformática de las proteínas. - Conocimiento básico de las bases de datos estructurales y recursos Web relativos al análisis estructural, funcional y evolutivo de las proteínas - Comprensión del alcance, limitaciones y campos fundamentales de aplicación de las herramientas bioinformáticas en el contexto de la estructura y función de las proteínas con especial énfasis en la ingeniería de proteínas, el diseño racional de fármacos y la nanobiotecnología. - Conocimiento de sistemas complejos adaptativos - Conocimiento de redes complejas en el contexto de la Biología Molecular 									
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda tener conocimientos básicos de Biología Celular, Biología Molecular e Informática.</p>									
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th style="text-align: center;">SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Clases Prácticas</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.	SE1, SE2, SE4	Clases Prácticas	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN								
Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.	SE1, SE2, SE4								
Clases Prácticas	SE1, SE2, SE4								
Seminarios y/o exposición de trabajos, discusión de los trabajos prácticos.	SE3, SE4								
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>									

BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS

- Métodos aplicados a secuencias cortas de binding de proteínas (Position Weight matrices, etc.)
- Bases de datos Biológicas de ADN y proteínas
- Criterios para la evaluación de la información en los repositorios públicos
- Uso de Web Services y APIs para la búsqueda remota en bases de datos
- Sistemas de acceso a bases de datos: Entrez, SRS, Genome Browser, GoldenPath
- Herramientas para realizar minería de bases de datos biomédicas
- Métodos de preprocesamiento y normalización de datos de microarrays
- Clustering y Biclustering para la obtención de módulos de co-expresión en datos de microarrays.
- Agregado e integración de información procedente de otras fuentes de datos biológicas (bio-ontologías -GO-, bio-pathways -KEGG-, etc.) para el enriquecimiento de los resultados del análisis de arrays.
- Cartografía e infografía molecular de proteínas. Coordenadas atómicas. Geometría del enlace peptídico.
- Hidrofobicidad y topología básica de las proteínas.
- Métodos de predicción de la estructura secundaria de las proteínas.
- Caracterización de redes biológicas
- Estrategias de simulación y técnicas bioinformáticas aplicadas a la biología de sistemas

MÓDULO 1, MATERIA 5	Semestre 1						
Dirección estratégica de las empresas biotecnológicas	3 ECTS Carácter Obligatorio						
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G3, G4, E2, E8, E11</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender la gestión de empresas especializadas, y las características del sector biotecnológico - Aprender a analizar los sectores económicos, y sus implicaciones en la dirección de empresas - Comprender las características de las organizaciones, y como afectan a la ventaja competitiva - Conocer las opciones de crecimiento y reestructuración para las empresas biotecnológicas. - Conocer las estrategias de innovación y desarrollo avanzadas, así como las opciones estratégicas de gestión de la I+D+I 							
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Ninguno</p>							
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th style="text-align: center;">SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos. Elaboración y exposición de un plan de empresa. El ejercicio tendrá lugar en varias fases: inicialmente, un pequeño seminario de orientación, con asignación de tareas. En segundo lugar, la elaboración de un primer borrador de proyecto, que se discutirá preliminarmente en seminario. Finalmente, la redacción definitiva y exposición.</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos. Elaboración y exposición de un plan de empresa. El ejercicio tendrá lugar en varias fases: inicialmente, un pequeño seminario de orientación, con asignación de tareas. En segundo lugar, la elaboración de un primer borrador de proyecto, que se discutirá preliminarmente en seminario. Finalmente, la redacción definitiva y exposición.	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN						
Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.	SE1, SE2, SE4						
Seminarios y/o exposición de trabajos. Elaboración y exposición de un plan de empresa. El ejercicio tendrá lugar en varias fases: inicialmente, un pequeño seminario de orientación, con asignación de tareas. En segundo lugar, la elaboración de un primer borrador de proyecto, que se discutirá preliminarmente en seminario. Finalmente, la redacción definitiva y exposición.	SE3, SE4						
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>							
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aspectos funcionales, de unidad de negocio y corporativos de este tipo de empresas - Aspectos de gestión de las funciones de la empresa (Marketing, RR.HH., Finanzas, etc.). - Gestión Técnica de Industrias Biotecnológicas 							

MÓDULO 1, MATERIA 6	Semestre 1						
Dirección de la producción y las operaciones de las empresas biotecnológicas	3 ECTS Carácter Obligatorio						
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G3, G4, E2, E7, E8, E11</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de la planificación y ejecución de las actividades productivas desde la perspectiva de la Innovación en Dirección de la Producción y de las Operaciones de las empresas biomédicas y biotecnológicas. - Aplicación de los conocimientos en Dirección de Producción a los procesos de innovación en empresas biotecnológicas. - Desarrollo de habilidades de gestión de la producción y las operaciones en el ámbito del diseño y desarrollo de productos bioquímicos y biotecnológicos. 							
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Ninguno</p>							
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th>SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos. Elaboración y exposición de un plan de empresa. El ejercicio tendrá lugar en varias fases: inicialmente, un pequeño seminario de orientación, con asignación de tareas. En segundo lugar, la elaboración de un primer borrador de proyecto, que se discutirá preliminarmente en seminario. Finalmente, la redacción definitiva y exposición.</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos. Elaboración y exposición de un plan de empresa. El ejercicio tendrá lugar en varias fases: inicialmente, un pequeño seminario de orientación, con asignación de tareas. En segundo lugar, la elaboración de un primer borrador de proyecto, que se discutirá preliminarmente en seminario. Finalmente, la redacción definitiva y exposición.	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN						
Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.	SE1, SE2, SE4						
Seminarios y/o exposición de trabajos. Elaboración y exposición de un plan de empresa. El ejercicio tendrá lugar en varias fases: inicialmente, un pequeño seminario de orientación, con asignación de tareas. En segundo lugar, la elaboración de un primer borrador de proyecto, que se discutirá preliminarmente en seminario. Finalmente, la redacción definitiva y exposición.	SE3, SE4						
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>							
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - La función de producción en la empresa. - Decisiones relacionadas con las prioridades competitivas en el área de Operaciones. - La innovación en la función de producción. - Connotaciones específicas de las empresas biomédicas y biotecnológicas en la gestión de operaciones. - Sistemas avanzados de operaciones. 							

MÓDULO 1, MATERIA 7	Semestre 1								
Documentación y gestión de proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)	3 ECTS Carácter Obligatorio								
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G3, G4, E10, E11</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la información biomédica de calidad. - Desarrollar estrategias de búsqueda de información especializada. - Dominar la herramientas para la búsqueda de información especializada - Conocer los requerimientos formales para la elaboración de proyectos de I+D+i en biotecnología. - Conocer los elementos de evaluación y gestión de proyectos de I+D+i 									
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda tener conocimientos de Inglés</p>									
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th style="text-align: center;">SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos. Cada alumno quedará encargado de escribir un proyecto (en forma resumida) siguiendo directrices del profesor. El ejercicio tendrá lugar en varias fases: inicialmente, un pequeño seminario de orientación, con asignación de tareas. En segundo lugar, la elaboración de un primer borrador de proyecto, que se discutirá preliminarmente en seminario. Finalmente, la redacción definitiva y la corrección por parte del profesor.</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.	SE1, SE2, SE4	Clases prácticas.	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos. Cada alumno quedará encargado de escribir un proyecto (en forma resumida) siguiendo directrices del profesor. El ejercicio tendrá lugar en varias fases: inicialmente, un pequeño seminario de orientación, con asignación de tareas. En segundo lugar, la elaboración de un primer borrador de proyecto, que se discutirá preliminarmente en seminario. Finalmente, la redacción definitiva y la corrección por parte del profesor.	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN								
Clases de teoría y asistencia a conferencias. Análisis de casos.	SE1, SE2, SE4								
Clases prácticas.	SE1, SE2, SE4								
Seminarios y/o exposición de trabajos. Cada alumno quedará encargado de escribir un proyecto (en forma resumida) siguiendo directrices del profesor. El ejercicio tendrá lugar en varias fases: inicialmente, un pequeño seminario de orientación, con asignación de tareas. En segundo lugar, la elaboración de un primer borrador de proyecto, que se discutirá preliminarmente en seminario. Finalmente, la redacción definitiva y la corrección por parte del profesor.	SE3, SE4								
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>									
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - El papel de la información científica en el contexto de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) Ciclo idealizado de la información. - La organización del conocimiento en el área de Biología Molecular. - Fuentes de información en Biología Molecular: Fuentes comerciales; Fuentes institucionales. - Lectura crítica en ciencia. - Recursos para la difusión selectiva de información: DSI; RSS; La estrategia; La citación; El núcleo del debate. 									

- Bibliometría aplicada a la recuperación de la información.
- Herramientas para la información científica en la Universidad de Granada
- Oferta nacional, regional e internacional de proyectos de I+D+i, con énfasis en las diferencias y requerimientos formales y de fondo
- Tipos de financiación, gastos elegibles, costes directos e indirectos y formas de asignación, justificación, etc. en proyectos de I+D+i.

MÓDULO 2			
Denominación			
Créditos ECTS	12 ECTS*	Carácter	OPTATIVO
Unidad temporal	Semestre 2		
Competencias: ver 3.2			
Breve descripción de los contenidos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Tecnologías emergentes en la producción de ingredientes y productos alimenticios 2. Aislamiento y biotransformación de productos naturales. 3. Biotecnología de actinomicetos y otros microorganismos productores de moléculas con actividad biológica. 4. Selección de dianas moleculares y validación de fármacos. 5. Expresión heteróloga para caracterización de dianas moleculares. 6. Algoritmos en Bioinformática 			

*Los alumnos podrán cursar las siguientes asignaturas procedentes de otros másteres oficiales de la Universidad de Granada:

1. Medicina genómica y farmacogenómica (del Máster en Genética y Evolución)
2. Genética forense (del Máster en Genética y Evolución)
3. Modulación de la expresión génica mediada por nutrientes (del Máster en Nutrición Humana)
4. Creación de empresas de biotecnología (del Máster en Biotecnología)
5. Biotecnología Vegetal (del máster en Biotecnología)

Las fichas correspondientes a estas asignaturas de adjuntan como anexo 3 a esta memoria

MÓDULO 2, MATERIA 1	Semestre 2								
Tecnologías emergentes en la producción de ingredientes y productos alimenticios	3 ECTS Carácter Optativo								
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G2, G3, G4, E1, E3, E4, E5, E6, E11, E12</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las principales tecnologías de base biológica en la producción de ingredientes y productos alimenticios. - Conocer la metodología basada en DNA recombinante para la producción de nuevas fuentes de hidratos de carbono, lípidos y proteínas de utilidad en alimentación. - Conocer la metodología basada en DNA recombinante para la producción de edulcorantes, colorantes, polímeros de hidratos de carbono utilizables como espesantes y gelificantes y otros aditivos alimentarios. - Conocer la metodología basada en DNA recombinante para la producción de nuevos prebióticos y probióticos. - Conocer la metodología basada en el uso de enzimas purificadas para la producción de nuevos ingredientes alimentarios y alimentos de usos nutricionales especiales 									
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda tener conocimientos básicos de Biología Molecular y tecnología de los alimentos</p>									
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th>SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas de laboratorio. Prácticas en la empresa Abbott España.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos. Tres entrevistas individualizadas de seguimiento del trabajo con el profesor tutor del curso (una inicial de fijación de objetivos y metodología de trabajo, una de seguimiento y una final previa a la presentación del Trabajo)</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos.	SE1, SE2, SE4	Clases prácticas de laboratorio. Prácticas en la empresa Abbott España.	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos. Tres entrevistas individualizadas de seguimiento del trabajo con el profesor tutor del curso (una inicial de fijación de objetivos y metodología de trabajo, una de seguimiento y una final previa a la presentación del Trabajo)	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN								
Clases de teoría y asistencia a conferencias. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos.	SE1, SE2, SE4								
Clases prácticas de laboratorio. Prácticas en la empresa Abbott España.	SE1, SE2, SE4								
Seminarios y/o exposición de trabajos. Tres entrevistas individualizadas de seguimiento del trabajo con el profesor tutor del curso (una inicial de fijación de objetivos y metodología de trabajo, una de seguimiento y una final previa a la presentación del Trabajo)	SE3, SE4								
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>									
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <p>-Usos de la tecnología de DNA recombinante para la producción de nuevas fuentes de hidratos de carbono, lípidos y proteínas de utilidad en alimentación.</p>									

- Aplicaciones de la tecnología de DNA recombinante para la producción de edulcorantes, colorantes, polímeros de hidratos de carbono utilizables como espesantes y gelificantes y otros aditivos alimentarios.
- Aplicaciones de la tecnología de DNA recombinante para la producción de nuevos microorganismos probióticos.
- Tecnología basada en el uso de enzimas purificadas para la producción de nuevos ingredientes alimentarios y alimentos de usos nutricionales especiales

MÓDULO 2, MATERIA 2	Semestre 2								
Aislamiento y biotransformación de productos naturales	3 ECTS Carácter Optativo								
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G2, G3, G4, E1, E3, E4, E5, E6, E11, E12</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer procedimientos de aislamientos de moléculas de actividad biológica en productos naturales. - Saber caracterizar moléculas bioactivas. - Conocer procedimientos de síntesis y otras nociones de Química Farmacéutica. - Saber realizar biotransformaciones de productos naturales - Manejar bases de datos especializadas. 									
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda tener conocimientos básicos de Química Farmacéutica y Técnicas Instrumentales</p>									
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th>SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas de laboratorio</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.	SE1, SE2, SE4	Clases prácticas de laboratorio	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN								
Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.	SE1, SE2, SE4								
Clases prácticas de laboratorio	SE1, SE2, SE4								
Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.	SE3, SE4								
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>									
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <p>-Métodos de fraccionamiento y aislamiento de moléculas con actividad biológica. -Elucidación Estructural de Componentes bioactivos, Espectrometría de Masas y Resonancia Magnética Nuclear.</p>									

- Biotransformación y derivatización de productos naturales.
- Fraccionamiento y aislamiento de moléculas con actividad biológica.
- Gestión de librerías de compuestos

MÓDULO 2, MATERIA 3	Semestre 2								
Biología de actinomicetos y otros microorganismos productores de moléculas con actividad biológica	3 ECTS Carácter Optativo								
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G2, G3, G4, E1, E3, E4, E5, E6, E11, E12</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Saber utilizar los microorganismos para producir moléculas bioactivas y en especial las fermentaciones. - Conocer los mecanismos de síntesis con elementos microbianos aislados. - Conocer las estrategias de síntesis de antibióticos. 									
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda tener conocimientos básicos de Bioquímica, Biología Molecular y Microbiología.</p>									
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th>SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas de laboratorio</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.	SE1, SE2, SE4	Clases prácticas de laboratorio	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN								
Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.	SE1, SE2, SE4								
Clases prácticas de laboratorio	SE1, SE2, SE4								
Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.	SE3, SE4								
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>									
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <p>-Microorganismos productores de metabolitos secundarios: métodos de aislamiento y de caracterización (secuenciación bar-coding, genotipado mediante técnicas de DNA fingerprinting, metabolic profiling, fenotipado, marcadores moleculares).</p>									

-Métodos de fermentación (formatos, miniaturización, escalado de la fermentación), diseño y optimización de la producción, regulación (epigenética, moduladores y señalización).
-Mecanismos y sistemas biosintéticos (Poliketidosintasas (PKS), Péptidosintetasas no Ribosomales (NRPS), síntesis de terpenoides.
-Nuevas herramientas moleculares para la generación de nuevos antibióticos: antibióticos híbridos, expresión heteróloga y clonación del metagenoma.

MÓDULO 2, MATERIA 4	Semestre 2								
Selección de dianas moleculares y validación de fármacos	3 ECTS Carácter Optativo								
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G2, G3, G4, E1, E3, E4, E5, E6, E11, E12</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer estrategias para la selección masiva de moléculas bioactivas. - Conocer estrategias genéticas de identificación de proteínas asociadas a enfermedades. - Conocer técnicas de evaluación de la actividad de fármacos - Conocer los procedimientos de evaluación de la toxicidad de fármacos. 									
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda tener conocimientos básicos de Bioquímica, Biología Molecular y Toxicología.</p>									
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th>SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas de laboratorio</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.	SE1, SE2, SE4	Clases prácticas de laboratorio	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN								
Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.	SE1, SE2, SE4								
Clases prácticas de laboratorio	SE1, SE2, SE4								
Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.	SE3, SE4								
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>									
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> -Estrategias de cribado de alta densidad (HTS). -Nuevas estrategias identificación dianas y descubrimiento de nuevos antibióticos. -Estudios de toxicidad en células (cardiotoxicidad y citotoxicidad). -Ensayos de Inhibición de canales iónicos: ensayos funcionales en VIPR y FLIPR. Aplicación en canales cardiacos. 									

- Ensayos de inhibición del metabolismo hepático a nivel de citocromos CYP450. Aplicación en evaluación de las interacciones medicamentosas.
- Ensayos de neurotoxicidad en líneas celulares.
- Ensayos sobre receptores nucleares.
- Integración de sistemas informáticos de gestión de datos en el laboratorio: LIMS, Bases de datos y Automatización

MÓDULO 2, MATERIA 5	Semestre 2
Expresión heteróloga para caracterización de dianas moleculares	3 ECTS Carácter Optativo
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G2, G3, G4, E1, E3, E4, E5, E6, E11, E12</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender los principios que determinan la estructura de las macromoléculas biológicas (incluyendo proteínas y ácidos nucleicos), así como de los complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función. - Conocer los principios de manipulación de los ácidos nucleicos, así como las principales técnicas que permiten la expresión de proteínas y proteínas de fusión, mutagénesis dirigida y purificación de las mismas. Ser capaz de realizar manipulaciones de DNA recombinante que conduzcan a la expresión heteróloga de proteínas. - Conocer las aplicaciones de los diferentes tipos de técnicas de mutagénesis para el estudio de la relación estructura-función en proteínas. Ser capaz de realizar técnicas de mutagénesis de proteínas. - Conocer las técnicas de estudio de la relación estructura-función en proteínas. - Conocer las aproximaciones experimentales para realizar determinaciones estructurales aplicadas al estudio de la relación estructura-función. - Capacidad para evaluar y planificar métodos de expresión de proteínas recombinantes en diferentes vectores de expresión y hospedadores. - Conocer los procesos biotecnológicos que implican la producción de proteínas recombinantes, mutadas o no, aplicados actualmente al campo de la salud humana y su aplicación al desarrollo de productos biotecnológicos. - Conocer las aplicaciones que los estudios de relación estructura función tienen en la caracterización de proteínas eucariotas para el diseño de fármacos, como base del ciclo de investigación de nuevos medicamentos en el ámbito preclínico. 	
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda tener conocimientos básicos de Biología Molecular.</p>	
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p>	

ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN
Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.	SE1, SE2, SE4
Clases prácticas de laboratorio	SE1, SE2, SE4
Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.	SE3, SE4
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN Las indicadas en la sección 5.4</p>	
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas avanzadas en DNA recombinante: Obtención de secuencias codificantes, clonación y subclonación. - Expresión de proteínas recombinantes. Vectores de expresión, células hospedadoras, estrategias para el control de la expresión de proteínas recombinantes. Proteínas de fusión - Purificación y procesamiento de proteínas recombinantes. Cromatografía de afinidad basada en proteínas de fusión. Sistemas de procesamiento proteolítico de proteínas de fusión. Sistemas de expresión bicistrónicos. - Mutagénesis de proteínas. Mutagénesis al azar y sitio-específica de proteínas. <i>Phage display</i>. Evaluación de sistemas comerciales de mutagénesis de proteínas. - Métodos para la caracterización estructural de dianas moleculares. - Análisis mediante mutagénesis de la validez de dianas moleculares. Mecanismos de acción de fármacos y resistencias a fármacos. 	

MÓDULO 2, MATERIA 6	Semestre 2								
Algoritmos en Bioinformática	3 ECTS Carácter Optativo								
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G2, G3, G4, E1, E3, E4, E5, E6, E11, E12</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar habilidades de programación con lenguajes utilizados en Biología y Bioinformática. - Utilizar software de utilidades implementado por terceros. - Adquirir la capacidad de adaptar las metodologías existentes sobre clasificación y clustering a casos. - Saber usar métodos para realizar una reconstrucción filogenética. 									
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Se recomienda tener conocimientos básicos de Bioquímica, Biología Molecular y de Informática.</p>									
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th>SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Clases prácticas de laboratorio</td> <td>SE1, SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.</td> <td>SE3, SE4</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.	SE1, SE2, SE4	Clases prácticas de laboratorio	SE1, SE2, SE4	Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.	SE3, SE4
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN								
Clases de teoría. Estudio de teoría y problemas. Análisis de casos. Se presentará los contenidos y se analizarán ejemplos significativos.	SE1, SE2, SE4								
Clases prácticas de laboratorio	SE1, SE2, SE4								
Seminarios y/o exposición de trabajos. Se realizará en 2 etapas. La primera, tras el trabajo individual del alumno o grupo de alumnos sobre el tema fijado, en la que se revisará y corregirá en función de los objetivos; la segunda tras las correcciones oportunas y el apoyo tutorial, se realizará la exposición del trabajo y de los informes relacionados.	SE3, SE4								
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>									
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lenguajes de programación en Biología: Bioperl, R, BioPython - Clasificación y técnicas de agrupamiento en Bioinformática. Métodos de clasificación. Métodos de cluster. <p>Aplicaciones en Bioinformática</p>									

- Comparación genómica (filogenia). Árboles filogenéticos. Métodos probabilísticos para filogenia. Gramáticas

MÓDULO 3			
Denominación			
Créditos ECTS	21 ECTS	Carácter	OBLIGATORIO
Unidad temporal	Semestre 2		
Competencias: ver 3.2			
Breve descripción de los contenidos			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Prácticas tuteladas 2. Trabajo fin de Máster 			

MÓDULO 3, MATERIA 1	Semestre 2						
Prácticas tuteladas	9 ECTS Carácter Obligatorio						
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G3, G4, E1, E2, E3, E7, E8, E9, E11, E12</p> <p>B. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adquirir las destrezas necesarias para desenvolverse en un laboratorio biotecnológico. - Adquirir destrezas de comunicación interpersonal. 							
<p>REQUISITOS PREVIOS</p> <p>Haber completado los módulos 1 y 2.</p>							
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th>SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clases prácticas de laboratorio en régimen de rotación por las distintas secciones de la empresa</td> <td>SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Tutorías de seguimiento del trabajo práctico realizado</td> <td>SE2</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Clases prácticas de laboratorio en régimen de rotación por las distintas secciones de la empresa	SE2, SE4	Tutorías de seguimiento del trabajo práctico realizado	SE2
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN						
Clases prácticas de laboratorio en régimen de rotación por las distintas secciones de la empresa	SE2, SE4						
Tutorías de seguimiento del trabajo práctico realizado	SE2						
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN</p> <p>Las indicadas en la sección 5.4</p>							
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funciones en el laboratorio biotecnológico. - Gestión de la calidad. - Seguridad, manipulación y eliminación de residuos biológicos y registro anotado de actividades. 							

MÓDULO 3, MATERIA 2	Semestre 2						
Trabajo Fin de Máster	12 ECTS Carácter Obligatorio						
<p>RESULTADOS ESPERADOS</p> <p>A. Competencias que desarrolla: G1, G3, G4, E1,E2,E3, E6, E7, E8, E9, E10, E11</p> <p>B. Resultados de aprendizaje: -Ser capaz de redactar una Memoria científica de una tarea investigadora autónoma dentro de un grupo profesional/investigación.</p>							
<p>REQUISITOS PREVIOS Haber superado todas las materias del Máster.</p>							
<p>ACTIVIDADES FORMATIVAS Y SISTEMAS DE EVALUACIÓN (ver explicación en sección 5.5)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD FORMATIVA</th> <th>SISTEMA DE EVALUACIÓN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Desarrollo de un proyecto de I+D+i innovador de acuerdo con la línea de trabajo propuesta por la empresa/institución y bajo la supervisión de un tutor. La actividad consistirá en la búsqueda bibliográfica, el trabajo experimental y el análisis e interpretación de los resultados.</td> <td>SE2, SE4</td> </tr> <tr> <td>Redacción, presentación y defensa ante el tribunal del trabajo realizado.</td> <td>SE5</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN	Desarrollo de un proyecto de I+D+i innovador de acuerdo con la línea de trabajo propuesta por la empresa/institución y bajo la supervisión de un tutor. La actividad consistirá en la búsqueda bibliográfica, el trabajo experimental y el análisis e interpretación de los resultados.	SE2, SE4	Redacción, presentación y defensa ante el tribunal del trabajo realizado.	SE5
ACTIVIDAD FORMATIVA	SISTEMA DE EVALUACIÓN						
Desarrollo de un proyecto de I+D+i innovador de acuerdo con la línea de trabajo propuesta por la empresa/institución y bajo la supervisión de un tutor. La actividad consistirá en la búsqueda bibliográfica, el trabajo experimental y el análisis e interpretación de los resultados.	SE2, SE4						
Redacción, presentación y defensa ante el tribunal del trabajo realizado.	SE5						
<p>ACCIONES DE COORDINACIÓN Las indicadas en la sección 5.4</p>							
<p>BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS - Relacionar aspectos prácticos y cuestiones profesionales con las diferentes materias que han cursado. Los estudiantes realizarán una memoria escrita y una presentación y defensa oral de la misma. Al menos la introducción y las conclusiones de la misma deberán estar redactadas en inglés. -Ver líneas de trabajo en Tabla 6.1.2</p>							

5.4 Mecanismos de Coordinación

Se creará una Comisión Académica a fin de coordinar los distintos módulos y materias/asignaturas del Máster y los diferentes profesores responsables de la impartición, con vistas a lograr el cumplimiento de objetivos y garantizar la solución de problemas e incidencias derivadas de la práctica docente a lo largo del Máster, aplicándose una estrategia común en la planificación y desarrollo de las actividades formativas, metodologías docentes y sistemas de evaluación.

Conforme al artículo 15 de la Normativa para la elaboración y aprobación de los planes de estudio conducentes a la obtención del título de Máster Oficial por la Universidad de Granada, aprobada en Consejo de Gobierno de esta Universidad el 28 de julio de 2009, la Comisión Académica tendrá la siguiente composición:

- El Coordinador del Máster Universitario.
- Hasta cinco miembros representantes del profesorado que imparte docencia en el Máster Universitario, elegidos entre y por los profesores del Máster Universitario.
- Un representante del Centro, en el caso de que sea proponente.
- Un representante de los estudiantes, que será elegido cada año entre y por los estudiantes del Máster Universitario.
- En los Másteres Universitarios que contemplan la realización de prácticas externas podrá haber un representante de las empresas y/o instituciones implicadas en tales programas de prácticas. Será propuesto por el Coordinador del Máster Universitario, oídas las empresas y/o instituciones.
- Siempre que sea necesario por los asuntos a tratar, se podrá requerir la participación y asesoramiento del Director de la Escuela de Posgrado, que podrá delegar en un miembro de su equipo de dirección o en un miembro de la Comisión Permanente de Rama correspondiente del Consejo Asesor de Enseñanzas de Posgrado. Asimismo, se podrá requerir la participación y asesoramiento del Administrador de la Escuela de Posgrado, o miembro del PAS en quien delegue, para cuestiones relacionadas con la gestión administrativa del Máster Universitario.

Entre los miembros electos del profesorado de la Comisión Académica se procurará que estén representados, en su caso, las Áreas, Departamentos, Institutos o Centros de Investigación universitarios que intervienen en el plan de estudios.

Entre las funciones de la Comisión Académica del Máster Universitario que establece la normativa de la Universidad de Granada, hay que destacar la de asistir al Coordinador, elaborar su Reglamento de régimen interno, coordinar la programación del Máster, establecer criterios homogéneos de evaluación y resolver conflictos que pudieran surgir al respecto, asignar un Tutor a cada estudiante, proponer los tribunales que habrán de juzgar los trabajos de fin de Máster, aprobar, con anterioridad al inicio del curso académico correspondiente y dentro de los plazos establecidos por la Escuela de Posgrado, las modificaciones en la oferta docente, profesorado o estructura del programa de estudios que se estimen oportunas; nombrar la Comisión de Garantía Interna de Calidad del Máster (apartado 9.1.2) y nombrar las subcomisiones que la propia Comisión Académica estime oportunas para el óptimo desarrollo del plan de estudios del Máster Universitario.

5.5. Metodología docente y Sistemas de Evaluación y Calificación

Con carácter general, se utilizará como metodología docente el análisis de casos en los que los estudiantes tendrán que aplicar conocimientos a las situaciones concretas planteadas, hacer apuestas por aquella solución más fundada en situaciones donde la información es incompleta, lo cuál es una práctica corriente entre los profesionales y servirá para elaborar ideas con las que diseñar proyectos de investigación. El análisis de casos supone necesariamente el adiestramiento en el manejo inteligente de la información y en la adquisición de juicios críticos

sobre la misma, lo que desarrolla la capacidad de aprender a aprender. Por el carácter altamente especializado de este Máster, a diferencia de los cursos de grado, el énfasis se pone en la utilización de publicaciones de vanguardia, tanto para las lecciones como para los grupos de discusión que acompañarán a todas las actividades.

La metodología docente basada en casos permite, con la asignación de las tareas adecuadas (informes, resúmenes ejecutivos, notas de prensa, presentaciones, etc.) el desarrollo de habilidades y destrezas en la elaboración e integración del conocimiento y su comunicación.

Por otra parte, los estudiantes tendrán que elaborar y defender un trabajo fin de Máster desarrollando un proyecto innovador de producto o proceso en la empresa, así como un plan de negocio para el mismo, cuando sea pertinente. Estos trabajos, basados en las estancias en las empresas, completarán el conjunto de las competencias específicas planteadas.

Evaluación

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de Planificación Docente y Organización de Exámenes de la Universidad de Granada, de 30 de junio de 1997.

Las pruebas de evaluación de la adquisición de las competencias serán diversificadas. Con carácter general la evaluación se realizará mediante:

- SE1. Exámenes escritos y orales sobre las materias.
- SE2. Tareas especializadas tales como ensayos, informes y diarios de clase, notas de prensa, evaluaciones críticas, resúmenes ejecutivos, informes de Workshops.
- SE3. Exposiciones orales, individuales o en grupo, de trabajos sobre contenidos de la materia (seminario) y sobre ejecución de tareas prácticas correspondientes a competencias concretas.
- SE4. Observación por los profesores y tutores de las conductas que realiza el alumno en la ejecución de tareas o actividades que se correspondan con las competencias, así como el grado de participación.
- SE5. La Memoria del trabajo fin de máster será defendida públicamente ante una Comisión nombrada al efecto, según las normas establecidas en el Centro para tales trabajos. La valoración también se ajustará a las normas establecidas. A la defensa pública por parte del alumno, seguirá una discusión con la Comisión encargada de valorar la adquisición de las competencias establecidas. Los miembros de la Comisión podrán preguntar al alumno diversas cuestiones relacionadas con el trabajo de investigación, tanto para comprobar el nivel de conocimiento sobre el tema objeto de investigación como el rigor del trabajo experimental.

La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

Calificación

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del R. D 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en el territorio nacional.

Para cada materia/asignatura la calificación, de manera orientativa, será:

1. los exámenes supondrán un 30% de la calificación final.
2. las tareas especializadas otro 30%.
3. la elaboración y exposición de trabajos etc. otro 30%.
4. la participación y actitud un 10%.

La calificación global responderá a la puntuación ponderada de las diferentes materias/ asignaturas.

Las actividades formativas y los sistemas y criterios de evaluación son orientativos y se podrán revisar por la Comisión Académica y por la de Garantía Interna de la Calidad del Máster al inicio de cada curso. Se publicarán en las Guías Didácticas correspondientes a cada asignatura, garantizando así la transparencia y objetividad de los mismos.