

5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

5.1. Descripción del Plan de Estudios

I. Estructura del Plan de Estudios

Módulo	Materia	ECTS	Carácter
Fundamental	Genómica, Proteómica y Bioinformática	6	Obligatorio
	Protección y Transferencia Biotecnológica	6	Obligatorio
	Técnicas Experimentales Avanzadas	6	Obligatorio
Biotecnología Molecular y Celular	Transgénesis de Mamíferos	6	Optativo
	Biotecnología de Enzimas	6	Optativo
	Ingeniería Celular y Tisular	6	Optativo
	Producción de Proteínas de Interés Biotecnológico	6	Optativo
Biotecnología Agroalimentaria y Agropecuaria	Biotecnología Aplicada a la Agricultura	6	Optativo
	Técnicas de Producción Agrícola y Desarrollo Sostenible	6	Optativo
	Acuicultura	6	Optativo
	Microbiología Industrial	6	Optativo
Biotecnología Biosanitaria	Reproducción Asistida y Embriología Clínica	6	Optativo
	Aplicaciones Biosanitarias de la Fisiología	6	Optativo
	Producción de Fármacos	6	Optativo
	Experimentación Animal y Bioética	6	Optativo
Biotecnología Ambiental	Bioaerosoles y Bioindicadores Ambientales	6	Optativo
	Fitorremediación	6	Optativo
	Técnicas de Gestión de Fauna	6	Optativo
	Fitoderivados Bioactivos	6	Optativo
Prácticas	Prácticas Externas	6	Optativo
	Prácticas en Laboratorio	6	Optativo
Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin de Máster	12	Trabajo Fin de Máster

Justificación de la estructura del Plan de Estudios

El plan de estudios presentado en esta memoria está estructurado 7 módulos con una duración total de 60 créditos, que se cursarán en dos semestres. El primero es el módulo Fundamental, de carácter obligatorio y de 18 créditos de duración. Hay cuatro módulos optativos (Biotecnología Celular y Molecular, Biotecnología Agroalimentaria y Agropecuaria, Biotecnología Biosanitaria y Biotecnología Ambiental), cada uno de ellos de 24 créditos, que permitirán a los alumnos elegir una formación más específica. El sexto módulo está constituido por las Prácticas Externas y en Laboratorio, de carácter optativo y de 6 créditos, y el último módulo formado por el Trabajo Fin de Máster, obligatorio y de 12 créditos de duración.

Durante el primer semestre se cursarán las 3 materias obligatorias del módulo Básico y 2 materias optativas. En el segundo semestre se cursarán 3 materias optativas, entre las que pueden incluirse las Prácticas Externas o en Laboratorio, además de la realización del Trabajo Fin de Máster. Los módulos se describen a continuación:

El primero de ellos, denominado *módulo Básico*, está formado por tres materias. Este módulo se impartirá en el primer semestre y los alumnos deben cursar obligatoriamente las tres materias. Las materias de este módulo ("*Genómica, Proteómica y Bioinformática*", "*Protección y Transferencia Biotecnológica*" y "*Técnicas Experimentales Avanzadas*") constituyen el eje común básico de este máster.

El segundo de los módulos, denominado *Biotecnología Celular y Molecular* está conformado por cuatro materias: "*Transgénesis en Mamíferos*", "*Biotecnología de Enzimas*", "*Ingeniería Celular y Tisular*" y "*Producción de Proteínas de Interés Biotecnológico*". Este módulo tiene carácter optativo.

El tercero de los módulos, denominado *Biotecnología Agroalimentaria y Agropecuaria* está conformado por cuatro materias: "*Biotecnología Aplicada a la Agricultura*", "*Acuicultura*", "*Microbiología Industrial*" y "*Técnicas de Producción Agrícola y Desarrollo Sostenible*". Este módulo tiene carácter optativo.

El cuarto de los módulos, denominado *Biotecnología Biosanitaria* está conformado por cuatro materias: "*Reproducción Asistida y Embriología Clínica*", "*Aplicaciones Biosanitarias de la Fisiología*", "*Producción de Fármacos*" y "*Experimentación Animal y Bioética*". Este módulo tiene carácter optativo.

El quinto de los módulos, denominado *Biotecnología Ambiental* está conformado por cuatro materias: "*Bioaerosoles y Bioindicadores Ambientales*", "*Fitorremediación*", "*Técnicas de Gestión de Fauna*" y "*Fitoderivados Bioactivos*". Este módulo tiene carácter optativo.

En el sexto módulo, de *Prácticas*, de carácter optativo y de 6 créditos de duración, se pretende potenciar el desarrollo de actividades biotecnológicas en el ámbito de alguna empresa/centro de investigación público o privado, o en el de un laboratorio de investigación, lo que permitirá al alumno familiarizarse con el trabajo a desarrollar en estos centros. Se pretende ofertar prácticas externas en empresas/centros de investigación y prácticas en laboratorios relacionados con los diferentes módulos de especialización (de 2º al 5º). Estas prácticas se realizarán temporalmente en el segundo semestre.

El último módulo del máster es el módulo en el que se desarrolla el *Trabajo Fin de Máster*. Se ubica temporalmente en el segundo semestre y tiene una duración de 12 créditos. El objetivo es que los estudiantes realicen un trabajo relacionado directamente con las materias cursadas y lo defiendan ante el correspondiente tribunal. En el trabajo Fin de Máster se ofertarán trabajos con enfoque de tipo "profesional" y de tipo "investigador". Para este último se tendrán en cuenta las líneas de investigación en Biotecnología que se desarrollan en la Universidad de Extremadura. Algunas de ellas se relacionan a continuación:

Neuroinmunofisiología.

Estrés oxidativo, señal de calcio y apoptosis.

Crononutrición.

Neuroinmunomodulación.
 Ejercicio, envejecimiento e inmunidad.
 Mejora genética de levaduras industriales.
 Utilización de levaduras en la elaboración de vinos.
 Aislamiento de bacterias lácticas autóctonas útiles para la producción quesera.
 Uso de bacteriófagos como sistemas de biocontrol en la industria láctea y ganadera.
 Monitorización volumétrica de bioaerosoles en interiores y exteriores con métodos viables y no viables.
 Indicadores fisiológicos y ambientales aplicados a poblaciones animales de uso en Biotecnología
 Bioindicadores de estrés ambiental en estudios biotecnológicos con poblaciones animales estabuladas.
 Selección somacional de plantas tolerantes a estreses ambientales.
 Identificación de variedades mediante marcadores moleculares.
 Aplicaciones biotecnológicas de las enzimas.
 Estudio de patologías de interés biomédico empleando modelos animales.
 Ensayos de toxicidad para la búsqueda de nuevos fármacos.
 Desarrollo del sistema radical de plantas vasculares.
 Desarrollo y diferenciación en plantas silvestres, mutantes y transgénicas.
 Desarrollo del sistema radicular.
 Desarrollo neuronal temprano en aves.
 Desarrollo del sistema acústico vestibular de vertebrados.
 Desarrollo del sistema visual de vertebrados.
 Desarrollo neuromérico del sistema nervioso central.

Se establecen además Complementos de Formación para aquellos alumnos que requieran de esta formación. Estos complementos están constituidos por 4 materias: "*Biología Celular y Molecular*", "*Genética Molecular e Ingeniería Genética*", "*Fundamentos de Microbiología y Biotecnología Microbiana*" y "*Fundamentos de Biotecnología Vegetal*", cada una de 6 créditos. Las dos primeras materias se encuentran ubicadas temporalmente en el primer semestre, estando las dos restantes en el segundo semestre. Los alumnos que así lo requieran y dependiendo de sus estudios previos y del módulo de especialización elegido, cursarán un máximo de 12 créditos (6 créditos en cada semestre). En la siguiente tabla se indican las materias que constituyen los complementos de formación.

Complementos de formación
1. GENÉTICA MOLECULAR E INGENIERÍA GENÉTICA (6 ECTS)
2. BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR (6 ECTS)
3. FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGÍA Y BIOTECNOLOGÍA MICROBIANA (6 ECTS)
4. FUNDAMENTOS DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL (6 ECTS)

Secuenciación de las materias en el Plan de Estudios

Curso 1º	
Semestre 1º	GENÓMICA, PROTEÓMICA Y BIOINFORMÁTICA
	PROTECCIÓN Y TRANSFERENCIA BIOTECNOLÓGICA
	TÉCNICAS EXPERIMENTALES AVANZADAS
	OPTATIVA 1
	OPTATIVA 2
Semestre 2º	OPTATIVA 3
	OPTATIVA 4
	OPTATIVA 5: PRÁCTICAS EXTERNAS/LABORATORIO
	TRABAJO FIN DE MÁSTER

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS

Tipo de materia	Créditos
Obligatorias	18
Optativas	30
Trabajo Fin de Máster	12
Total	60

Coordinación docente del título

La coordinación horizontal y vertical de los distintos módulos, materias y materias del título será responsabilidad de la Comisión de Calidad de la Titulación. Esta Comisión estará compuesta por el coordinador de la titulación, dos estudiantes, hasta 6 profesores de áreas implicadas en la titulación y un representante del PAS. Sus funciones, según el SGIC de la UEX, son las siguientes:

- Impulsar la coordinación entre los profesores y materias del título.
- Velar por la implantación y cumplimiento de los requisitos de calidad del plan de estudios (programa formativo).
- Analizar el cumplimiento de los objetivos de la titulación y revisar los perfiles de ingreso y egreso de los estudiantes.
- Evaluar el desarrollo del programa formativo, analizando la eficacia de las acciones de movilidad y las prácticas diseñadas, de los métodos de enseñanza-aprendizaje utilizados, de la evaluación aplicada a los estudiantes y de los medios humanos y materiales utilizados.
- Analizar los resultados de la evaluación y seguimiento del plan de estudios.
- Proponer acciones de mejora del programa formativo.
- Velar por la implantación de las acciones de mejora de la titulación.
- Elaborar información para los diferentes grupos de interés.

En su funcionamiento, analizará, al menos trimestralmente, el desarrollo del título a fin de detectar disfunciones y proponer a los Centros, Departamentos y profesores las oportunas medidas de mejora. Antes del inicio de cada semestre, la Comisión de Calidad de la Titulación coordinará los diferentes programas de las materias a fin de evitar duplicidades y suplir posibles lagunas formativas. Así mismo, al final del semestre analizará los resultados educativos obtenidos.

II. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

La Universidad de Extremadura, en su Sistema de Garantía Interno de Calidad, ha diseñado el Proceso de Gestión de la Movilidad de Estudiantes en el que se recoge la sistemática a aplicar en la gestión y revisión de los Programas de Movilidad de los estudiantes, tanto a través del Vicerrectorado de Relaciones Internacionales de la Universidad de Extremadura (http://www.unex.es/organizacion/organos-unipersonales/vicerrectorados/vicerelint/index__html) como del propio Centro.

Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes

La planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes corresponde al Vicerrectorado de Relaciones Internacionales y actualmente se rige por la Normativa reguladora de programas de movilidad de la Universidad de Extremadura (Aprobada por la Junta de Gobierno de la Universidad de Extremadura en su sesión del día 28 de julio de 2011 y publicada en DOE nº156, del 12 de agosto de 2011).

La estructura orgánica de la Universidad de Extremadura en materia de movilidad nacional e internacional incluye al Coordinador Institucional, la Comisión de Programas de Movilidad de la Universidad de Extremadura, el Coordinador Académico de Programas de Movilidad del Centro y la Comisión de Programas de Movilidad del Centro, cuyas funciones están definidas en la citada Normativa reguladora de programas de movilidad de la Universidad de Extremadura.

El Secretariado de Relaciones Internacionales es la unidad responsable de la gestión de los programas o convenios de movilidad suscritos por la UEx en el marco de los proyectos y programas que sean materia de su competencia. Son funciones del Secretariado de Relaciones Internacionales:

- a) Promover los Convenios y Acuerdos Bilaterales con instituciones y organismos regionales, nacionales y supranacionales que permitan la ejecución de las actividades contempladas en los diferentes Programas y velar por el correcto desarrollo de los mismos.
- b) Organizar la movilidad de estudiantes, docentes y personal de administración y servicios de la UEx.
- c) Planificar, difundir y desarrollar las convocatorias anuales enmarcadas en los Programas de Movilidad que sean materia de su competencia.
- d) Informar a los miembros de la UEx e instituciones socias interesados en participar en los diferentes Programas de Movilidad.
- e) Asesorar técnicamente a los Centros de la UEx en la gestión de Programas de Movilidad.
- f) Ejecutar técnica y financieramente los Programas de Movilidad de acuerdo con las directrices establecidas en los Convenios y Acuerdos Interinstitucionales.
- g) Elaborar los informes técnicos y financieros de acuerdo con las directrices establecidas en los Convenios y Acuerdos Interinstitucionales.
- h) Evaluar el funcionamiento de los Programas de Movilidad en los que participa la UEx y, en su caso, elaborar propuestas que garanticen la calidad de los mismos.
- i) Actuar como unidad administrativa central para la recepción e integración de los participantes en Programas de Movilidad procedentes de instituciones socias.

j) Promover la celebración de actividades y eventos que mejoren la proyección internacional de la UEx.

k) Diseñar, coordinar y enmarcar las propuestas de proyectos que, en materia de su competencia, se generen desde la comunidad universitaria, y buscar la financiación para el desarrollo de dichas propuestas.

Programa de movilidad de estudiantes vigentes en la Universidad de Extremadura

Entre los distintos programas de movilidad a los que actualmente tiene acceso el alumnado, pueden destacarse, entre otros de carácter más específico:

- Programa ERASMUS, con sus dos modalidades de Estudios (para proseguir estudios en Universidades europeas) o Prácticas (para la realización de prácticas en empresas europeas)

Convenios de movilidad actuales para el Máster de Biotecnología

En un futuro se pretenden desarrollar acuerdos de colaboración con universidades que permitan la movilidad de estudiantes y profesores, así como con otras instituciones no docentes que puedan intervenir en el máster con participación de expertos, visitas, etc.

Competencias que el estudiante adquiere con materias optativas

CEO1

Controlar y supervisar los procesos de fabricación de bioproductos para determinar su rentabilidad económica, su calidad, su mantenimiento y sus efectos medioambientales.

CEO2

Planificar, dirigir y desarrollar trabajos de I+D+i en el sector agroalimentario.

CEO3

Conocer los principios generales de los mecanismos de acción de los medicamentos, de las indicaciones de los principales grupos de fármacos y del proceso de diseño de nuevos fármacos.

CEO4

Tener una visión integrada del control de la expresión génica y del metabolismo para poder relacionar la actividad de los diferentes compartimentos celulares.

CEO5

Conocer los métodos de tratamiento biotecnológico utilizados en el medio ambiente.

CEO6

Diseñar, implantar, coordinar y evaluar planes de gestión de residuos y de recuperación de suelos contaminados.

CEO7

Diseñar procedimientos y técnicas biológicas para remediación de suelos.

CEO8

Conocer las principales moléculas del metabolismo secundario de plantas con



potencial bioactivo para usos biotecnológicos.