



**Escuela Internacional de Posgrado**

**M. U. en Genética Molecular y Biotecnología**

**Memoria de Verificación**

**2015-2016**



## FORMULARIO PARA LA ELABORACIÓN DE LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES DE MÁSTER UNIVERSITARIO

<b>Denominación del Título:</b> <i>Máster Universitario en Genética Molecular y Biotecnología por la Universidad de Sevilla</i>
<b>Rama del Conocimiento:</b> <i>Ciencias</i>
<b>Centro responsable:</b> <i>Escuela Internacional de Posgrado</i>

<b>Versión</b>	<b>Consejo de Gobierno</b>	<b>Implantación / Modificación Sustancial</b>	<b>Año Implantación</b>
V01	20-02-2015	Implantación del Título	2015

**Índice:**

1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO .....	3
2.- JUSTIFICACIÓN .....	4
3.- COMPETENCIAS .....	7
4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES .....	9
5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS .....	26
6.- PERSONAL ACADÉMICO .....	75
7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS .....	84
8.- RESULTADOS PREVISTOS .....	89
9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO .....	91
10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN .....	91

## 1.- DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.0.- RESPONSABLE DEL TÍTULO

1º Apellido:	Mellado		
2º Apellido:	Durán		
Nombre:	Encarnación	NIF:	52272132D
Centro responsable del título:	Escuela Internacional de Posgrado		

### 1.1.- DENOMINACIÓN Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL TÍTULO

Denominación del título:	Máster Universitario en Genética Molecular y Biotecnología por la Universidad de Sevilla
Especialidades:	

### 1.2.- CENTRO RESPONSABLE DE ORGANIZAR LAS ENSEÑANZAS

Centro/s donde se impartirá el título:	Escuela Internacional de Posgrado
Universidades participantes (únicamente si se trata de un título conjunto, adjuntando el correspondiente convenio):	

### 1.3.- TIPO DE ENSEÑANZA Y RAMA DEL CONOCIMIENTO A QUE SE VINCULA

Tipo de enseñanza:	Presencial
Rama de conocimiento:	Ciencias
Ámbito de estudios:	421 conforme a la clasificación internacional ISCED (ver ANEXO)

### 1.4.- NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO OFERTADAS

Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 1º año de implantación:	30
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 2º año de implantación:	30
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 3º año de implantación:	30
Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas en el 4º año de implantación:	30

### 1.5.- NÚMERO DE CRÉDITOS DEL TÍTULO Y REQUISITOS DE MATRÍCULACIÓN

Número de créditos ECTS del título:	60
Número mínimo de créditos ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo:	30
Normas de permanencia:	<a href="http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/permanpdf.pdf">http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/permanpdf.pdf</a>

### 1.6.- RESTO DE INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EXPEDICIÓN DEL SET

Profesión regulada para la que capacita el título:	
Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo:	Lengua Castellano Lengua Lengua

## 2.- JUSTIFICACIÓN

### 2.1.- JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO: INTERÉS ACADÉMICO, CIENTÍFICO Y/O PROFESIONAL

La Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación defiende la orientación de la investigación científica y técnica, el desarrollo tecnológico y la innovación en ámbitos estratégicos para el tejido industrial y la competitividad de España, como son la salud, la energía, el sector agroalimentario y su industria, y el sector farmacéutico, entre otros. A la vez que fomentan el conocimiento de frontera, y por tanto la investigación científica y técnica de carácter fundamental, los avances en ámbitos como la Genética Molecular y la Biotecnología sientan las bases de futuras ventajas competitivas en un amplio rango de empresas y sectores debido, principalmente, al carácter horizontal de sus aplicaciones. La Universidad de Sevilla posee un elevado prestigio en los campos de la Genética Molecular y la Biotecnología, derivado de la intensa actividad investigadora y de transferencia de tecnología de los Profesores que participan en esta propuesta. Estos investigadores desarrollan su labor bien en Departamentos de la propia Universidad de Sevilla, bien en centros Mixtos, de referencia en Andalucía, tales como el CABIMER (Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina Regenerativa), el IBiS (Instituto de Biomedicina de Sevilla), y el IBVF (Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis).

El Máster en Genética Molecular y Biotecnología que se propone deriva del anterior título del mismo nombre, que ha venido impartándose en la Universidad de Sevilla desde el curso 2010-2011 hasta el presente curso 2014-15. A su vez, el anterior título evolucionó a partir del Máster en Genética Molecular y Biotecnología Microbiana, y los doctorados en Genética y Tecnología Microbiana (que disfrutó de Mención de Calidad del MEC desde su inicio, en el año 2001, hasta el curso académico 2008/2009), y en Biología Molecular y Celular. Por tanto, la Universidad de Sevilla posee una larga experiencia, de más de 25 años, en la impartición de programas de posgrado relacionados con la temática del Máster propuesto.

El nuevo Máster en Genética Molecular y Biotecnología por la Universidad de Sevilla se propone a raíz del proceso de seguimiento del anterior título del mismo nombre. Si bien se trata de un título de gran calidad académica y demanda, la elevada diversificación de asignaturas por un lado, y la conveniencia de incluir nuevas materias esenciales para cubrir las necesidades formativas del alumnado en áreas que necesitan una continua actualización, así como materias transversales, por otro, indican la oportunidad de una revisión profunda de las materias y contenidos del título. Dado el calado de las modificaciones propuestas, se considera un título nuevo, cuya implantación, una vez verificado, supondrá la extinción del actual Máster del mismo nombre.

El Máster en Genética Molecular y Biotecnología tiene como objetivo formar investigadores y profesionales con una base sólida en los aspectos fundamentales de la Genética Molecular (en los diferentes organismos modelos) y los principales ámbitos de la Biotecnología. El programa académico incluye aspectos esenciales en el contexto actual, como los complementos necesarios de bioinformática, las herramientas para la valorización y traslación del conocimiento, y la gestión empresarial y habilidades directivas. Las materias cubren formación teórica, práctica, así como prácticas externas en empresas, de forma que el alumno pueda orientar su formación hacia la investigación, mediante la realización de la Tesis Doctoral, o al ejercicio profesional en el ámbito de una empresa de Biotecnología. No obstante, no se contemplan especialidades, dejando a libre elección del alumno las asignaturas que cursa. El Máster formará, como el anterior del mismo nombre, parte del Programa de Posgrado en Biología Molecular, Biomedicina e Investigación Clínica, formado por los Másteres en Genética Molecular y Biotecnología, Fisiología y Neurociencia, e Investigación Biomédica, y el Programa de Doctorado en Biología Molecular, Biomedicina e Investigación Clínica (<http://institucional.us.es/bmbic/index.html>).

### EN SU CASO, NORMAS REGULADORAS DEL EJERCICIO PROFESIONAL

No procede

## 2.2.- REFERENTES EXTERNOS A LA UNIVERSIDAD PROPONENTE QUE AVALEN LA ADECUACIÓN DE LA PROPUESTA A CRITERIOS NACIONALES O INTERNACIONALES PARA TÍTULOS DE SIMILARES CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS

Este Máster tiene como referencia programas de formación avanzada que se imparten en universidades extranjeras de prestigio, entre otros:

- MSc Molecular Genetics, University of Leicester <http://www2.le.ac.uk/departments/genetics/postgraduate/msc-molgen>
- Molecular Genetics and Diagnostics MSc, University of Nottingham <http://www.nottingham.ac.uk/pgstudy/courses/molecular-medical-sciences/molecular-genetics-and-diagnostics-msc.aspx>
- MSc Molecular Genetics, University of Exeter, <http://www.findamasters.com/search/masters-degree.aspx?course=7502>
- Molecular Biotechnology, University of Bonn, <http://www3.uni-bonn.de/studying/international-students/international-degree-programs/life-sciences/science-of-molecular-biotechnology>
- Molecular Biotechnology, University of Frankfurt, <http://www.uni-frankfurt.de/35791980>
- Genetics PhD Program, Stanford, <http://genetics.stanford.edu/education/phd.html>

Por otro lado, se han consultado los planes de estudios de Másteres relacionados impartidos en las principales universidades españolas y andaluzas, a destacar:

- Máster en Genética y Genómica, Universidad de Barcelona: [http://www.ub.edu/estudis/mastersuniversitaris/geneticagenomica/index.php?option=com\\_content&task=view&id=57&Itemid=112](http://www.ub.edu/estudis/mastersuniversitaris/geneticagenomica/index.php?option=com_content&task=view&id=57&Itemid=112)
- Máster en Bioquímica, Biología Molecular y Biomedicina, Universidad Complutense de Madrid: <http://www.bbm1.ucm.es/masterbiomed/Plan-de-estudios.html>
- Máster en Biotecnología Avanzada, Universidad de Málaga, <http://www.uma.es/master-en-biotecnologia-avanzada/>
- Máster en Biotecnología Avanzada, Universidad Autónoma de Barcelona: <http://www.uab.cat/web/informacion-academica-de-los-masteres-oficiales/la-oferta-de-masteres-oficiales/plan-de-estudios/plan-de-estudios/biotecnologia-avanzada-1096480309783.html?param1=1345648395231>
- Máster en Biotecnología, Universidad Autónoma de Madrid, [http://biociencias.bq.uam.es/master\\_biotecnologia/](http://biociencias.bq.uam.es/master_biotecnologia/)

## **2.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA INTERNOS Y EXTERNOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **2.3.1.- Procedimientos de consulta INTERNOS**

El actual Máster en Genética Molecular y Biotecnología está adscrito a la Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Sevilla. Para la elaboración de la nueva memoria de verificación, que sustituirá al master citado anteriormente, se creó un grupo de expertos formado por los siguientes Profesores:

- Dra. Encarnación Mellado Durán, Profesora Titular de Microbiología, Departamento de Microbiología y Parasitología, Directora de la Escuela Internacional de Posgrado, quien presidió la Comisión
- Dr. Eduardo Villalobos Polo, Profesor Titular de Microbiología, Departamento de Microbiología, Secretario de la Comisión
- Dr. José M<sup>a</sup> Romero Rodríguez, Catedrático de Bioquímica, y Biología Molecular, Departamento de Bioquímica Vegetal y Biología Molecular
- Dra. Mercedes García González, Profesora Titular de Bioquímica y Biología Molecular, Departamento de Bioquímica Vegetal y Biología Molecular
- Dr. Josep Casadesus Pursals, Catedrático de Genética, Depto de Genética
- Dr. Francisco Javier Ávalos Cordero, Catedrático de Genética, Depto de Genética

Esta comisión de trabajo en sus primeras reuniones analizó los resultados del seguimiento de la titulación del mismo nombre que actualmente se imparte en la Universidad de Sevilla desde el curso 2010-11. A partir de este análisis que incluía tanto datos generales, como información de los diferentes grupos implicados (profesores, estudiantes y PAS) del desarrollo del título se elaboró el primer borrador.

A partir del primer borrador de la propuesta del nuevo Máster, se realizaron hasta tres rondas de consultas internas, mediante la difusión de la misma a todos aquellos Departamentos con áreas de conocimiento afines a la temática del Máster. Tras cada difusión, se recogieron los comentarios y sugerencias de modificación y mejora por parte de los Departamentos, incorporando aquellas que se estimaron adecuadas.

La difusión del tercer borrador de la propuesta, en el que ya se incorporaron las sugerencias aportadas por los agentes externos (véase debajo), se utilizó además para que todos aquellos Profesores que estuviesen interesados en participar en la docencia del Máster así se manifestasen.

Finalizada la tercera ronda de difusión, y tras la incorporación de las sugerencias adicionales que fueron estimadas por el grupo de expertos, se incorporaron a la memoria de verificación los Profesores que por su experiencia docente e investigadora se consideraron más afines para la impartición de cada una de las materias.

Concluida la elaboración de la memoria en todos sus apartados, ésta se remitió al Vicerrectorado de Posgrado y, tras el análisis de viabilidad docente y la valoración técnica por parte del Área de Ordenación Académica de la Universidad de Sevilla, fue informada favorablemente por la Comisión de Garantía de Calidad de los Títulos de la Universidad de Sevilla, y la Comisión Académica de la Universidad de Sevilla, en sus sesiones celebradas el 19 de febrero de 2015, quedando posteriormente aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla, en su sesión celebrada el 20 de febrero de 2015.

### **2.3.2.- Procedimientos de consulta EXTERNOS**

La propuesta del nuevo Máster en Genética Molecular y Biotecnología (en su segundo borrador) se envió para su valoración a los siguientes agentes externos:

- SEBIOT, Sociedad Española de Biotecnología. La SEBIOT es una asociación científica, constituida en el año 1989, cuya finalidad la de "Promover en España el desarrollo de la Biotecnología en todas sus ramas y actividades". La sociedad promueve y organiza reuniones científicas, el contacto entre biotecnólogos y otros científicos y técnicos, potencia la investigación y facilita la transmisión de conocimientos en Biotecnología, canaliza las relaciones de colaboración con entidades científicas públicas y privadas, fomenta el intercambio con otros países, y patrocina publicaciones científicas.
- ASEBIO, Asociación Española de Bioempresas. ASEBIO agrupa a empresas que desarrollan sus actividades de manera directa o indirecta en relación con la biotecnología en España. Esta asociación actúa desde 1999 como plataforma de encuentro y promoción de aquellas organizaciones interesadas en el desarrollo del escenario biotecnológico nacional. Para ello,

colabora estrechamente con las administraciones regionales, nacionales y europeas para la mejora de la calidad de vida, el medio ambiente y la generación de empleo cualificado.

- Expertos de la extinta Fundación Genoma España. Creada en 2002 como entidad pública, este organismo nació con el objetivo de promover el desarrollo tecnológico, la transferencia de conocimiento y la innovación, principalmente en el sector biotecnológico. En 2012 desaparece como entidad propia para integrarse dentro de FECYT, pero sus expertos siguen siendo un punto de referencia nacional para todo lo relacionado con la Genómica, la Proteómica y la Biotecnología.

Tras la recepción de los informes correspondientes por parte de cada uno de los tres agentes consultados, las sugerencias y modificaciones propuestas se incorporaron a la versión 3 de la memoria de verificación.

### 3.- COMPETENCIAS

#### 3.1.- COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS QUE LOS ESTUDIANTES DEBEN ADQUIRIR DURANTE SUS ESTUDIOS Y QUE SON EXIGIBLES PARA OTORGAR EL TÍTULO

Deben describirse las competencias básicas del RD 1393/2007 (CBnúmero), las competencias generales (CGnúmero), las competencias transversales (CTnúmero) y las competencias específicas (CEnúmero).

##### COMPETENCIAS BÁSICAS: (las establecidas en el RD 1393/2007)

CB06. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB07. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB08. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB09. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

##### COMPETENCIAS GENERALES: (CG1, CG2, etc...)

CG1.- Diseñar y aplicar la metodología científica en la resolución de problemas.

CG2.- Utilizar y gestionar información bibliográfica y recursos informáticos en el ámbito de estudio.

CG3.- Aplicar los conocimientos adquiridos y desarrollar la capacidad de plantear nuevas hipótesis.

CG4.- Desarrollar la capacidad de análisis crítico, y de interpretar y comunicar las conclusiones.

CG5.-Desarrollar la capacidad de expresión escrita, oral y visual.

CG6.-Adquirir una visión multidisciplinar de los principales avances en el campo de la Genética, la Biología Molecular y la Biotecnología, así como un conocimiento profundo de técnicas en estos campos de investigación.

CG7.- Desarrollar capacidades para aplicar conocimientos a entornos nuevos, especialmente en contextos multidisciplinares.

CG8.- Desarrollar la curiosidad científica, la iniciativa y la creatividad.

##### COMPETENCIAS TRANSVERSALES: (CT1, CT2, etc...)

- CT1.- Desarrollar la capacidad de organizar, gestionar y planificar.
- CT2.- Desarrollar las capacidades de trabajo individual y en equipo, especialmente en entornos multidisciplinares
- CT3.- Desarrollar la creatividad.
- CT4.- Fomentar el espíritu emprendedor.
- CT5.- Fomentar el espíritu crítico positivo, hacia la labor propia y ajena.
- CT6.- Incrementar la capacidad de colaboración con colegas en un plano de igualdad.
- CT7.- Desarrollar el aprecio por el mérito como valor profesional.
- CT8.- Capacidad para la reflexión sobre responsabilidades sociales, éticas y ambientales.
- CT9. Adquirir la capacidad de discusión activa de trabajos de investigación

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:** (sólo se relacionarán aquellas asociadas a asignaturas obligatorias que deban adquirir todos los alumnos) (CE1, CE2, etc...)

- CE1.- Adquirir una visión global sobre la Genética de los principales organismos modelo utilizados en la investigación biológica y su aplicación a la Biotecnología
- CE2.- Comprender las bases moleculares y las técnicas experimentales estándares más comunes en las investigaciones ómicas (genómica, transcriptómica, proteómica, metabolómica, interactómica, etc.).
- CE3.- Utilizar sistemas operativos, programas y herramientas de uso común en bioinformática, así como, analizar e interpretar bioinformáticamente los datos que se derivan de las tecnologías ómicas.
- CE4.- Adquirir habilidades para la elaboración de proyectos y artículos de investigación, la transferencia del conocimiento y el emprendimiento.
- CE5.- Adquirir una formación integral sobre la creación y funcionamiento de una empresa de base tecnológica
- CE6.- Adquirir la capacidad de integrar los conocimientos adquiridos en el Máster para realizar, redactar y defender un proyecto de investigación o estudio sobre un tema de trabajo concreto.
- CE7.- Adquirir habilidades para seleccionar bibliografía y utilizar fuentes, bases de datos, colecciones y otros recursos disponibles sobre organismos modelos
- CE8.- Interpretar las características generales que posee cada organismo modelo y de las herramientas genéticas y moleculares disponibles para su aplicación en el estudio del proceso biológico determinado.
- CE9.- Adquirir una visión multidisciplinar del proceso de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) desde el descubrimiento de nuevos conocimientos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas en la empresa y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos.
- CE10.- Identificar y evaluar oportunidades de negocio en el entorno de la actividad biotecnológica.
- CE11.- Identificar los recursos científicos y de gestión necesarios en la creación de una empresa biotecnológica.
- CE12.- Asumir una actitud autónoma, creativa y emprendedora en el ámbito de la empresa biotecnológica.
- CE13.- Proteger de forma adecuada los resultados de la investigación mediante la solicitud y gestión de una patente.
- CE14.- Identificar y reflexionar sobre los principios éticos que rigen la investigación y la práctica profesional
- CE15.- Poseer las habilidades computacionales para el desarrollo flujos de trabajos computacionales paralelos para el análisis masivo de datos.
- CE16.- Buscar, obtener e interpretar la información de las principales bases de datos ómicos y de datos bibliográficos, y usar las herramientas bioinformáticas básicas

## 4.- ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN PREVIA A LA MATRICULACIÓN Y PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES DE ACOGIDA Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO PARA FACILITAR SU INCORPORACIÓN A LA UNIVERSIDAD Y LA TITULACIÓN

#### A. Sistema de orientación y tutoría de la Universidad de Sevilla (US-Orienta)

Este sistema incluye todas las acciones y programas de orientación de la Universidad de Sevilla. Entre ellas, recoge un conjunto de actividades dirigidas a proporcionar al alumnado universitario una información exhaustiva sobre las distintas titulaciones oficiales de posgrado ofrecida por la Universidad de Sevilla. Las actividades principales desarrolladas por el programa de orientación son las siguientes:

##### 1.1. *Salón de estudiantes*

Aunque las puertas abiertas están enfocadas a un público preuniversitario, la asistencia de un alto número de estudiantes universitarios ha llevado a incluir como colectivo de orientación a los estudiantes de grado. En el Salón del Estudiante, la Escuela Internacional de Posgrado posee un stand donde se ofrece información detallada sobre su oferta de posgrado.

##### 1.2 *Jornadas de puertas abiertas:*

Estas Jornadas se organizan en cada centro para presentar su oferta académica. La Escuela Internacional de Posgrado organizará, en el marco de las actuaciones de la Universidad de Sevilla Jornadas de Puertas abiertas dirigidas a estudiantes de Grado, con objeto de presentar su oferta de estudios de Posgrado. Este tipo de actuaciones se incluyen en los Planes de Orientación y Acción Tutorial de los centros.

1.3. *Participación en ferias nacionales e internacionales:* La Universidad de Sevilla, a través del Vicerrectorado de Ordenación Académica, Estudiantes y Relaciones Internacionales, participan en ferias de orientación en lugares de procedencia de su alumnado, especialmente en el seno de la Comunidad Autónoma Andaluza, en Madrid y en el extranjero).

1.4. Participación en otras actividades de información y orientación que se propongan desde el Sistema de orientación y tutoría de la Universidad de Sevilla (US-Orienta).

1.5. Canal TVUS-Orienta. Ofrece la posibilidad de editar clips informativos sobre los estudios universitarios.

1.6. Por último, la Escuela Internacional de Posgrado dispone de un mostrador de atención e Información previa a la matrícula, localizado en su sede del Pabellón de México, Paseo de las Delicias, 41013, Sevilla (Planta baja).

#### B. Información en Internet

Con el fin de ayudar a los alumnos a configurar de forma adecuada y personalizada su formación de posgrado, la Universidad de Sevilla elabora materiales de información y orientación destinados a alumnos que acceden a la Universidad, entre los cuales se encuentra la Guía de Titulaciones de la Universidad de Sevilla, accesible desde la dirección web: <http://www.us.es/estudios/master/index.html>

Por otro lado, la Universidad de Sevilla tiene un Portal Web de Máster Oficial, donde se ofrece información detallada de la oferta de Títulos de posgrado oficiales, el perfil esperado, criterios de acceso, especialidades, centros responsables, TFM y prácticas, etc. Dicho portal está disponible en la dirección web: <http://www.us.es/estudios/master/index.html>

Además de la información institucional sobre el Máster, disponible en el portal web de Máster oficial, la página web específica del Máster en Genética Molecular y Biotecnología proporcionará información útil para el día a día del Máster, como novedades, información sobre prácticas y TFMs, etc, de forma similar a como ahora se hace en <http://institucional.us.es/bmbic/>

Por otro lado, en el procedimiento P10 del Sistema de Garantía de Calidad del Título (apartado 9) se establece el mecanismo que se debe seguir en la Universidad de Sevilla para publicar la información sobre el plan de estudios, su desarrollo y sus resultados. La aplicación de dicho procedimiento garantiza, entre otras cuestiones relacionadas con la difusión del título, la existencia de un sistema accesible de información previa a la matriculación. La Universidad de Sevilla mantiene un portal de Másteres oficiales destinado a estudiantes potenciales de posgrado, que incluye información sobre acceso a las titulaciones de postgrado de la Universidad, Guía de titulaciones, planes de estudio y asignaturas, Becas, Alojamiento y Actividades de orientación

### **C. Revista y folletos de orientación dirigidos a estudiantes potenciales**

La Escuela Internacional de Postgrado de la Universidad de Sevilla edita folletos informativos dirigidos a estudiantes potenciales de posgrado. Sus contenidos en formato electrónico, también se encuentran disponibles en la Web de los estudios de Máster oficial de la Universidad de Sevilla:

## **4.2.-CRITERIOS DE ACCESO Y CONDICIONES O PRUEBAS DE ACCESO ESPECIALES**

### **4.2.1. Perfil de ingreso**

El Máster está dirigido a licenciados o graduados en Biología, Bioquímica, Biotecnología, Farmacia, Biomedicina, Química, Ingeniería Superior, Veterinaria, Medio Ambiente y titulaciones afines. Además, se considera aconsejable el poseer un nivel medio de inglés de manera que puedan leer y comprender un artículo científico y entender las conferencias impartidas por profesores extranjeros.

### **4.2.2. Criterios de acceso**

De acuerdo con lo previsto en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, con carácter general podrán acceder a enseñanzas oficiales de Máster quienes reúnan los requisitos exigidos:

- Estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.
- Asimismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

### **4.2.3 Admisión**

El artículo 17 del Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010, regula la admisión a las enseñanzas de Máster y establece que los estudiantes podrán ser admitidos conforme a los requisitos específicos y criterios de valoración que establezca la Universidad.

Por otra parte, de acuerdo con las previsiones del Art. 75 de la Ley 15/2003 Andaluza de Universidades, a los únicos efectos del ingreso en los centros universitarios, todas las Universidades públicas andaluzas se constituyen en un distrito único. En consecuencia los procesos de admisión de alumnos se realizan de acuerdo con los criterios que establezca la Comisión de Distrito Único Andaluz, considerándose en los mismos la existencia de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad. Según las disposiciones del Distrito Único Universitario de Andalucía por las que se establece el procedimiento para el ingreso en los Másteres universitarios, el criterio de prelación en la adjudicación de plazas tendrá en cuenta "los requisitos de admisión y los criterios en el orden de preferencia que para cada Máster se haya establecido en la correspondiente memoria de implantación, o en su defecto, por la comisión Académica correspondiente".

La Comisión Académica del Máster establecerá y aplicará los criterios de selección, siempre respetando los principios de mérito e igualdad de oportunidades.

A continuación se indican los criterios que se utilizarán para el proceso de selección de estudiantes:

CRITERIO	VALORACION (%)
Expediente académico	70
Otros méritos	30
<ul style="list-style-type: none"> <li>Becas de colaboración y otras actividades académicas o investigadoras realizadas en Departamentos, Institutos o Centros Tecnológicos relacionados con el Máster</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adecuación del curriculum del aspirante al contenido del Programa del Máster</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento acreditado de inglés superior al nivel B1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrevista personal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso necesario</li> </ul>

Ordenados los estudiantes que solicitan la admisión con arreglo a los criterios de valoración antedichos, serán admitidos tantos solicitantes como plazas se oferten, por estricto orden de prelación. En caso de que se produzcan renunciaciones, podrán optar a la admisión los solicitantes no seleccionados en primera instancia, otra vez de acuerdo a su orden de méritos.

Con la aplicación de ese baremo se asegura que los candidatos admitidos tienen el perfil de ingreso adecuado a los objetivos del Máster.

#### 4.3.- SISTEMAS DE APOYO Y ORIENTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES UNA VEZ MATRICULADOS

Con independencia de los programas de tutela que como centro iniciamos, la Universidad de Sevilla ha puesto en marcha un sistema general de tutela de estudiantes para garantizar el seguimiento de los mismos, su orientación curricular, académica y personal, así como fomentar su integración en la vida universitaria. Igualmente, estos programas se ocuparán progresivamente de la orientación profesional a medida que los estudiantes se aproximen a la finalización de sus estudios.

A continuación se resumen las principales actividades:

##### A. Procedimiento de acogida a los nuevos estudiantes

El procedimiento de acogida y orientación de los nuevos estudiantes serán similar al que se organiza en la actualidad, consistente en una Jornada de Inauguración y presentación de los Estudios

##### B. Seguimiento y orientación de los alumnos

El seguimiento y orientación especial de alumnos se realizará a través del Plan de Acción Tutorial de la Universidad de Sevilla

El Plan de acción tutorial incluido en el Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla [https://ppropiodocencia.us.es/referencia\\_1\\_15](https://ppropiodocencia.us.es/referencia_1_15)

- El Servicio de Prácticas en Empresas (<http://servicio.us.es/spe/>).
- La Unidad de Orientación e Inserción Profesional (<http://vtt.us.es/uoip/>).
- Asesoría Pedagógica del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (<http://www.sacu.us.es/>).
- Sistemas de información generados por la Asesoría Psicológica (Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria). Esta Asesoría, además de atención individualizada para todos los miembros de la Universidad, desarrolla las siguientes actividades:
  - Rendimiento Académico.

Actividad formativa dirigida a proporcionar a los alumnos las herramientas necesarias

para el correcto afrontamiento de contenidos que, por su propia naturaleza compleja, requiere distintas estrategias de abordaje. Esta acción formativa se lleva a cabo en dos momentos distintos del curso escolar: en primera instancia se organiza para los alumnos de nuevo ingreso de los 25 centros propios de la Universidad durante el mes de septiembre, antes del comienzo del curso. En este momento el denominado “Curso para la mejora del Rendimiento Académico en la Universidad”, se erige como actividad de libre configuración y reconoce, por tanto, a sus participantes créditos de formación, con la peculiaridad de que los docentes de dicho curso se forman realizando el curso específico de libre configuración con una carga de 60 horas titulado “Las técnicas de trabajo intelectual en la universidad. El desarrollo de un programa de intervención para la mejora del rendimiento académico de alumnos de nuevo ingreso”. En segunda instancia, y con el objetivo de abarcar al mayor número posible de beneficiarios –especialmente los que se incorporan más tarde y no asistieron entonces-, a lo largo del curso se organizan seminarios en los centros donde se haya conformado demanda suficiente.

- **Asesoramiento Vocacional**

Dirigido a preuniversitarios, universitarios y egresados, se ofrece a los usuarios información sistematizada, actualizada y exhaustiva acerca de las posibilidades de educación superior en titulaciones pertenecientes a universidades públicas y privadas, así como las referidas a los Grados Medio y Superior de Formación Profesional, Másteres oficiales, estudios de postgrado y Títulos Propios de las universidades; todo ello tanto en el ámbito de nuestro territorio nacional como en el extranjero, conjugando variables prácticas tales como las compatibilidades u opciones preferentes en función de la opción elegida en Bachillerato, además de lo referido a becas, cursos, seminarios, premios y prácticas. Dicha información se concreta aportando datos acerca de las asignaturas que componen cada ciclo, grado de dificultad de las mismas y salidas profesionales potenciales. Nos basamos para ello en su software específico que incluye valoraciones de estudiantes, profesores y profesionales relacionados con cada titulación.

- **Actividad Formativa**

Dotada de 60 horas, esta asesoría ofrece la actividad “Las técnicas de trabajo intelectual. El desarrollo de un programa de intervención para la mejora del rendimiento académico de alumnos de nuevo ingreso (código 7770898)”. Actualmente Libre configuración, pasará a incluirse como actividad en el suplemento al título. Los medios de difusión de los sistemas de información y las actividades que emanan de la Asesoría Pedagógica, Psicológica y Social del Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria se publicitan a través de dípticos y cartelería repartidos por todos los centros de la Universidad, con especial incidencia en aquellos momentos del año previos a la inscripción de cada una de ellas y, muy particularmente en los períodos de preinscripción y/o matrícula como alumnos de esta institución. No obstante, la vía preferente de difusión y comunicación la constituye la plataforma virtual de la Universidad de Sevilla (especialmente las referidas a las actividades de libre configuración) y, específicamente, la página web del SACU, donde este servicio pone el máximo empeño en ofrecer información total y actualizada. Organización de cursos de tutela de estudiantes, cursos de iniciación y cursos de orientación.

Además el alumnado recibirá información continua mediante las siguientes vías:

- Página web de la Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Sevilla.
- Página web propia del Máster.
- Plataforma de enseñanza virtual de la Universidad de Sevilla.

#### **4.4.- TRANSFERENCIA Y RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS: SISTEMA PROPUESTO POR LA UNIVERSIDAD.**

**NORMATIVA REGULADORA DEL RECONOCIMIENTO Y TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA** (Texto consolidado) (Aprobada por Acuerdo 4.3/CG 22-11-11 y modificada por Acuerdo 7.3/CG 20-2-15)

#### **INTRODUCCIÓN**

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales indica que, con objeto de hacer efectiva la movilidad de estudiantes, tanto dentro del territorio nacional como fuera de él, las universidades elaborarán y harán pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos, con sujeción a los criterios generales establecidos en el mismo.

La Universidad de Sevilla, a fin de dar cumplimiento al mencionado precepto, aprobó mediante Acuerdo 5.1/C.G. 30-09-2008 las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos de aplicación a los estudios universitarios oficiales de Grado y Máster.

Posteriormente, el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior, modifica sustancialmente el apartado correspondiente al régimen de reconocimiento y transferencia de créditos introduciendo nuevas posibilidades de reconocimiento académico, especialmente a partir de la experiencia laboral y profesional y a partir de estudios cursados en títulos propios.

Por todo ello, el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla acuerda modificar las Normas Básicas aprobadas por el Acuerdo 5.1/C.G. 30-09-2008, que quedarán establecidas según las siguientes normas reguladoras:

#### **CAPÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES**

##### **Artículo 1. Objeto.**

Las presentes normas tienen por objeto establecer los criterios generales y el procedimiento para el reconocimiento y la transferencia de créditos en las enseñanzas universitarias de Grado y Máster previstas en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio.

##### **Artículo 2. Ámbito de aplicación.**

La presente normativa reguladora será de aplicación a las enseñanzas universitarias oficiales de Grado y Máster impartidas por la Universidad de Sevilla.

##### **Artículo 3. Definiciones.**

3.1 Se entiende por reconocimiento de créditos la aceptación por la Universidad de Sevilla, a efectos de la obtención de un título universitario oficial, de:

- a. Los créditos obtenidos en otras enseñanzas universitarias oficiales.
- b. Los créditos obtenidos en enseñanzas superiores oficiales no universitarias.
- c. Los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias conducentes a otros títulos.
- d. La acreditación de experiencia laboral o profesional.
- e. La participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación.

3.2 La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en

enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial.

## **CAPITULO II: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ENSEÑANZAS OFICIALES DE GRADO.**

### **Artículo 4. A partir de otros títulos de Grado.**

4.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de Grado se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

4.2 Para la resolución de estas solicitudes se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- 1) Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a la misma rama de conocimiento serán objeto de reconocimiento todos los créditos superados en materias de formación básica vinculadas a dicha rama de conocimiento.  
Cuando se hayan superado la totalidad de los créditos de formación básica del título de origen, se garantizará el reconocimiento de al menos 36 créditos correspondientes a materias de formación básica de dicha rama en el título de destino.
- 2) Cuando el título de origen y el título de destino pertenezcan a diferentes ramas de conocimiento serán objeto de reconocimiento todos los créditos superados en materias de formación básica de la rama de conocimiento a la que se encuentre adscrito el título de destino.
- 3) En todo caso, los efectos del reconocimiento de créditos se reflejarán en la resolución indicando las materias o asignaturas concretas que se considerarán superadas –que podrán tener el carácter de formación básica, obligatoria, optativa o prácticas externas- y, en su caso, los créditos reconocidos con cargo al cómputo de optatividad del plan de estudios.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.
- 6) En el ámbito del sistema universitario público andaluz serán objeto de reconocimiento automático los módulos o materias comunes definidas para cada título de Grado. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.
- 7) En el caso de títulos oficiales de Grado que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas en España, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora que hayan sido superados por el estudiante. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.

### **Artículo 5. A partir de títulos de Máster Universitario.**

5.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos oficiales de Máster Universitario (tanto los regulados por el RD 56/2005, como por el RD 1393/2007) o periodo de formación específico del Doctorado se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

5.2 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

### **Artículo 6. A partir de títulos de la anterior ordenación universitaria.**

6.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos

universitarios de la anterior ordenación universitaria, Arquitecto Técnico, Diplomado, Ingeniero Técnico, Maestro, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero o periodo de docencia del doctorado, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

6.2 Para la resolución estas solicitudes se tendrán en cuentas los siguientes criterios.

- 1) Cuando las competencias y conocimientos no estén explicitados o no puedan deducirse del plan de estudios de origen del estudiante se tomarán como referencia el número de créditos y/o los contenidos de las materias o asignaturas cursadas.
- 2) En el caso de títulos en proceso de extinción por la implantación de los nuevos títulos de Grado, la adaptación de los estudiantes a éstos últimos se basará en el reconocimiento de créditos previsto en la tabla de adaptación incluida en la correspondiente memoria de verificación del título de Grado en cuestión.
- 3) En los procesos de adaptación de estudiantes a los nuevos planes de los títulos de Grado deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada. A tal efecto, las materias, asignaturas o créditos superados que no tengan equivalencia en las correspondientes al plan de estudios de Grado se incorporarán en el expediente del estudiante como créditos genéricos de carácter optativo. Si, aun así resultarán excedentes, los créditos restantes se podrán incorporar al expediente como créditos transferidos, a petición del interesado y siempre que se trate de materias o asignaturas completas.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

#### **Artículo 7. A partir de otros títulos universitarios.**

7.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios que no tengan carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

7.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales y de la experiencia profesional o laboral prevista en el artículo 9 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

7.3 No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por el título oficial para el que se solicita el reconocimiento.

7.4 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

7.5 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

#### **Artículo 8. A partir de títulos de enseñanzas superiores.**

8.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos oficiales españoles de educación superior no universitaria, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

8.2 Podrán ser objeto de reconocimiento de créditos los estudios superados correspondientes a los

siguientes títulos:

- a. Título Superior de Arte Dramático
- b. Título Superior de Artes Plásticas
- c. Título Superior de Conservación y Restauración de Bienes Culturales
- d. Título Superior de Danza
- e. Título Superior de Diseño
- f. Título Superior de Música
- g. Técnico Superior de Artes Plásticas y Diseño
- h. Técnico Superior de Formación Profesional
- i. Técnico Deportivo Superior

8.3 Únicamente podrán ser objeto de reconocimiento de créditos los estudios acreditados mediante los títulos oficiales enumerados en el apartado anterior. En el caso de enseñanzas artísticas de grado conducentes a titulaciones oficiales podrán ser objeto de reconocimiento los periodos parciales de estudios cursados, siempre que se acrediten oficialmente en créditos ECTS.

8.4 En función de los criterios generales que determine el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y, previo acuerdo con la Administración educativa correspondiente, se garantizará un reconocimiento mínimo de créditos ECTS a quienes posean una titulación de educación superior y cursen otras enseñanzas relacionadas con dicho título.

8.5 En cualquier caso el número de créditos reconocidos no podrá superar el 60 por 100 de los créditos del plan de estudios correspondiente al título que se pretende cursar.

8.6 Cuando el reconocimiento de créditos se solicite para cursar enseñanzas conducentes a la obtención de títulos que dan acceso al ejercicio de profesiones reguladas, deberá comprobarse que los estudios alegados reúnen los requisitos exigidos reglamentariamente para obtener la cualificación profesional necesaria.

8.7 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado.

#### **Artículo 9. A partir de experiencia laboral o profesional.**

9.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en experiencia laboral o profesional acreditada se resolverán teniendo en cuenta su relación con las competencias inherentes al título, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar, o los créditos aplicados al cómputo de optatividad del plan de estudios del título que se pretende obtener.

9.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral acreditada y de enseñanzas universitarias no oficiales previstas en el artículo 7 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

9.3 Dentro de este límite se reconocerán hasta 6 créditos por cada año de experiencia laboral o profesional debidamente acreditada.

9.4 Con carácter general, siempre que el plan de estudios contemple la posibilidad o necesidad de realizar prácticas externas, el reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional se aplicará preferentemente a este tipo de materias.

9.4 bis. Asimismo, podrán reconocerse por prácticas curriculares, aquellas prácticas extracurriculares que hayan sido gestionadas desde la Universidad de Sevilla o cualquier otra Universidad, al amparo del mismo título para el que se solicita el reconocimiento, siempre y cuando así lo estime la Comisión competente en función del programa formativo acreditado de las mismas y de su relación con las competencias inherentes al título.

9.5 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

9.6 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Grado

#### **Artículo 10. A partir de la realización de actividades universitarias.**

10.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, serán resueltas teniendo en cuenta la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla mediante Acuerdo 5.1/CG 22-7-2010.

10.2 El número máximo de créditos que se podrá reconocer por la participación en estas actividades será de 6 créditos ECTS.

### **CAPÍTULO III: RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN ENSEÑANZAS OFICIALES DE MÁSTER.**

#### **Artículo 11. A partir de otros títulos de Grado, Máster o Doctorado.**

11.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de Grado, Máster -ya sean de Programas Oficiales de Postgrado regulados por el Real Decreto 56/2005 o de títulos de Máster desarrollados al amparo del Real Decreto 1393/2007- o periodo de formación específico del Doctorado –Real Decreto 1393/2007 y, en su caso, los derivados del Real Decreto 99/2011- se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

11.2 Para la resolución de estas solicitudes se tendrán en cuentas los siguientes criterios.

- 1) En el caso de solicitudes de reconocimiento de créditos entre títulos oficiales de Máster que habiliten para el ejercicio de profesiones reguladas, para los que el Gobierno haya establecido las condiciones a las que han de adecuarse los planes de estudios, se reconocerán los créditos de los módulos definidos en la correspondiente norma reguladora que hayan sido superados por el estudiante. En caso de no haberse superado íntegramente un determinado módulo, el reconocimiento se llevará a cabo por materias o asignaturas en función de las competencias y conocimientos asociados a las mismas.
- 2) En el caso de títulos de Máster en proceso de extinción por la implantación de nuevos planes de estudios, la adaptación de los estudiantes a éstos últimos se basará en el reconocimiento de créditos previsto en la tabla de adaptación incluida en la correspondiente memoria de verificación del título de Máster en cuestión.
- 3) En los procesos de adaptación de estudiantes a los nuevos planes de los títulos de Máster deberá garantizarse que la situación académica de aquellos no resulte perjudicada. A tal efecto, las materias, asignaturas o créditos superados que no tengan equivalencia en las correspondientes al plan de estudios de destino se incorporarán en el expediente del estudiante como créditos genéricos de carácter optativo. Si, aun así resultarán excedentes, los créditos restantes se podrán incorporar al expediente como créditos transferidos, a petición del interesado y siempre que se trate de materias o asignaturas completas.
- 4) El número de créditos reconocidos con cargo a la optatividad no podrá superar el número de créditos optativos exigido por el plan de estudios del título de destino.
- 5) En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

#### **Artículo 12. A partir de títulos de la anterior ordenación universitaria.**

12.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios de la anterior ordenación universitaria, Arquitecto, Ingeniero, Licenciado o periodo de docencia del doctorado, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y

que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

12.2 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

### **Artículo 13. A partir de otros títulos universitarios.**

13.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en estudios superados en títulos universitarios que no tengan carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, se resolverán teniendo en cuenta la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos en las materias superadas y los previstos en el plan de estudios del título de destino, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar.

13.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de enseñanzas universitarias no oficiales y de la experiencia profesional o laboral prevista en el artículo 14 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

13.3 No obstante lo anterior, los créditos procedentes de títulos propios podrán, excepcionalmente, ser objeto de reconocimiento en un porcentaje superior al señalado en el párrafo anterior o, en su caso, ser objeto de reconocimiento en su totalidad siempre que el correspondiente título propio haya sido extinguido y sustituido por el título oficial para el que se solicita el reconocimiento.

13.4 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

13.5 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

### **Artículo 14. A partir de experiencia laboral o profesional.**

14.1 Las solicitudes de reconocimiento de créditos basadas en experiencia laboral o profesional acreditada se resolverán teniendo en cuenta su relación con las competencias inherentes al título, indicándose las materias o asignaturas que se considerarán superadas por el interesado y que, por lo tanto, no estarán obligados a cursar, o los créditos aplicados al cómputo de optatividad del plan de estudios del título que se pretende obtener.

14.2 El número de créditos que sean objeto de reconocimiento a partir de experiencia profesional o laboral acreditada y de enseñanzas universitarias no oficiales previstas en el artículo 13 no podrá ser superior, en su conjunto, al 15 por ciento del total de créditos que constituyen el plan de estudios de destino.

14.3 Dentro de este límite se reconocerán hasta 6 créditos por cada año de experiencia laboral o profesional debidamente acreditada.

14.4 Con carácter general, siempre que el plan de estudios contemple la posibilidad o necesidad de realizar prácticas externas, el reconocimiento de créditos por experiencia laboral o profesional se aplicará preferentemente a este tipo de materias.

14.4 bis. Asimismo, podrán reconocerse por prácticas curriculares, aquellas prácticas extracurriculares que hayan sido gestionadas desde la Universidad de Sevilla o cualquier otra Universidad, al amparo del mismo título para el que se solicita el reconocimiento, siempre y cuando así lo estime la Comisión competente en función del programa formativo acreditado de las mismas y de su relación con las competencias inherentes al título.

14.5 El reconocimiento de estos créditos no incorporará calificación de los mismos por lo que no computarán a efectos de baremación del expediente.

14.6 En ningún caso podrán ser objeto de reconocimiento los Trabajos Fin de Máster.

## **CAPÍTULO IV. RECONOCIMIENTO DE CRÉDITOS EN PROGRAMAS DE MOVILIDAD**

### **Artículo 15.**

15.1 Los estudiantes que participen en programas de movilidad nacionales o internacionales suscritos por la Universidad de Sevilla, cursando un periodo de estudios en otras Universidades o Instituciones de Educación Superior obtendrán el reconocimiento que se derive del acuerdo académico establecido antes de su partida.

15.2 El periodo de estudios realizado en el marco de un programa oficial de movilidad deberá obtener un reconocimiento académico completo en la Universidad de Sevilla, debiendo reemplazar a un periodo comparable en ésta con los efectos previstos en el artículo 22 de las presentes normas.

15.3 Antes de la partida de todo estudiante que participe en un programa de movilidad, el Centro en el que se encuentre matriculado deberá facilitarle:

- Adecuada y suficiente información actualizada sobre los programas de estudios a cursar en la Institución de destino.
- Un acuerdo de estudios que contenga las materias a matricular en el centro de la Universidad de Sevilla independientemente de su naturaleza o tipo y las que vaya a cursar en el Centro de destino.

15.4 Las equivalencias entre ambas se establecerán en función de las competencias asociadas a las mismas, atendándose especialmente al valor formativo conjunto de las actividades académicas desarrolladas y sin que sea necesariamente exigible la identidad de contenidos entre las materias y programas ni la plena equivalencia de créditos.

15.5 El contenido mínimo o máximo de créditos a incluir en los acuerdos de estudios será el que, en su caso, determinen los programas o convenios internacionales al amparo de los cuales se realicen las estancias. En el supuesto de que dichos programas o convenios no contemplarán previsiones al respecto, se actuará conforme a las siguientes reglas:

- a) Con carácter general, para una estancia de curso completo, el contenido máximo de créditos que podrá figurar en un acuerdo de estudios será de 60 créditos ECTS. Para estancias de menor duración, el número de créditos a incluir será proporcional a aquella.
- b) En el caso de programaciones que contemplen, para un determinado curso, un número de créditos superior al total mencionado en el punto anterior, los acuerdos de estudios podrán contemplar tantos créditos como corresponda a dicho curso. Como en el caso anterior, a una menor duración de la estancia, corresponderá una proporcional reducción del número de créditos.
- c) De forma excepcional, y en el supuesto de que el estudiante tenga la posibilidad de finalizar sus estudios con la estancia en la universidad asociada, el número máximo de créditos previsto en los dos puntos anteriores podrá incrementarse en 20.
- d) Mientras permanezcan vigentes los planes de estudio de la anterior ordenación universitaria, se establece con carácter general el límite máximo de créditos a cursar a lo largo de una titulación en el equivalente a dos cursos académicos. En ningún caso un estudiante podrá realizar el total de créditos al que se refiere este punto en un único periodo de movilidad. A tal fin serán de aplicación las previsiones contenidas en los tres apartados anteriores.

15.6 El acuerdo de estudios deberá ser firmado por el Decano o Director del Centro o por el cargo académico que tenga atribuida la competencia y por el estudiante, y tendrá el carácter de contrato vinculante para las partes firmantes. El acuerdo de estudios sólo podrá ser modificado en los términos y plazos fijados en la correspondiente convocatoria de movilidad.

15.7 De los acuerdos de estudios que se establezcan se enviará copia a los Servicios Centrales del Rectorado que corresponda.

15.8 Con carácter general lo dispuesto en estas normas será de aplicación a la movilidad para dobles

titulaciones sin perjuicio de las previsiones contenidas en los convenios respectivos.

15.9 Resultarán igualmente de aplicación las normas que eventualmente se aprueben por los órganos nacionales o internacionales competentes para cada programa específico de movilidad.

## **CAPITULO V: TRANSFERENCIA DE CRÉDITOS**

### **Artículo 16. Definición**

La transferencia de créditos implica que, en los documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por cada estudiante, se incluirán la totalidad de los créditos obtenidos en enseñanzas universitarias oficiales cursadas con anterioridad, en ésta u otra universidad, que no hayan conducido a la finalización de sus estudios con la consiguiente obtención de un título oficial.

### **Artículo 17. Aplicación**

Los créditos correspondientes a materias o asignaturas previamente superadas por el estudiante, en enseñanzas universitarias no concluidas y que no puedan ser objeto de reconocimiento, serán transferidos a su expediente en los estudios a los que ha accedido con la calificación de origen y se reflejarán en los documentos académicos oficiales acreditativos de los estudios seguidos por el mismo, así como en el Suplemento Europeo al Título.

## **CAPITULO VI: TRAMITACIÓN**

### **Artículo 18. Solicitudes de reconocimiento de créditos.**

18.1 Los expedientes de reconocimiento de créditos se tramitarán a solicitud del interesado, quién deberá aportar la documentación justificativa de los créditos obtenidos y su contenido académico, indicando los módulos, materias o asignaturas que considere superados.

18.2 Será requisito imprescindible estar admitido y matriculado en los correspondientes estudios, salvo en los casos de cambios de estudios oficiales de Grado, según lo dispuesto en la Resolución Rectoral por la que se regula la admisión a los títulos de Grado de la Universidad de Sevilla de los estudiantes que han iniciado anteriormente otros estudios universitarios.

18.3 Las solicitudes de reconocimiento de créditos tendrán su origen en materias o asignaturas realmente cursadas y superadas, en ningún caso se referirán a materias o asignaturas previamente reconocidas, convalidadas o adaptadas.

18.4 Las solicitudes se presentarán en la Secretaría del Centro responsable del título para el que se solicita el reconocimiento dentro de los plazos indicados en el calendario académico de cada curso.

### **Artículo 19. Documentación acreditativa.**

19.1 En el caso de estudios universitarios cursados, estudios superiores no universitarios u otros estudios no oficiales, se aportará la siguiente documentación:

- a) Certificación académica personal de los estudios realizados expedida por el Centro de origen, en la que se haga constar la denominación de las asignaturas superadas y la calificación obtenida en cada una de ellas.
- b) Los programas de estudios, sellados por el Centro de origen, con sus contenidos académicos y su carga lectiva en créditos (LRU o ECTS), en su defecto el número de horas semanales y el carácter anual o cuatrimestral de las asignaturas o, en su caso, documentación que acredite las competencias adquiridas y los contenidos formativos cursados. En ambos casos, deberá constar la fecha de vigencia de los mismos.
- c) El plan de estudios al que pertenecen y denominación del título.
- d) Copia del título obtenido, en su caso.
- e) Cuando se aporten estudios extranjeros, la documentación debe estar expedida por las

autoridades competentes para ello y deberá presentarse debidamente legalizada (salvo en el caso de Instituciones de Estados miembros de la Unión Europea o signatarios del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo) y, en su caso, traducida al castellano.

- f) En estos casos se deberá aportar también información del sistema universitario de calificaciones del país de origen o escala de calificaciones indicando obligatoriamente la nota mínima para aprobar y los puntos en que se basa la escala e intervalos de puntuación.
- g) Cuando los estudios previamente cursados pertenezcan a la Universidad de Sevilla no será necesaria la presentación de certificación académica alguna, los datos necesarios se recabarán de oficio por la Secretaría del Centro.

19.2 Para la acreditación de experiencia laboral o profesional se deberá aportar:

- a) Informe de Vida laboral expedido por la Tesorería General de la Seguridad Social en el que se acredite el nombre de la empresa o empresas y la antigüedad laboral en el grupo de cotización correspondiente.
- b) Copias compulsadas de los contratos laborales o nombramientos con alta en la Seguridad Social.
- c) **En caso de trabajador autónomo o por cuenta propia, se deberá aportar** certificación de la Tesorería General de la Seguridad Social de los periodos de alta en la Seguridad Social en el régimen especial correspondiente y descripción de la actividad desarrollada y tiempo en el que se ha realizado.
- d) Memoria con la descripción detallada de las actividades o tareas desempeñadas y el tiempo durante el que se desarrollaron.
- e) Certificados de empresa acreditativos de las tareas anteriores y cualquier otro documento que permita comprobar y avalar la experiencia alegada y su relación con las competencias inherentes al título para el que se solicita el reconocimiento de créditos.
- f) En el caso de reconocimiento de prácticas curriculares por prácticas extracurriculares solo será necesario aportar la documentación citada en el apartado d) junto con un certificado acreditativo del Secretariado de Prácticas en Empresas y Empleo de la Universidad de Sevilla.

19.3 La documentación acreditativa para el reconocimiento de créditos por la participación en programas de movilidad será la prevista en las correspondientes convocatorias.

19.4 La documentación acreditativa para el reconocimiento de créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación, será la prevista en la normativa aprobada por el Consejo de Gobierno de la Universidad de Sevilla mediante Acuerdo 5.1/CG 22-7-2010.

Artículo 20. Órganos responsables.

20.1 En la forma que determine cada Centro se constituirá en cada uno de ellos una Comisión de Reconocimiento de Créditos en la que estarán representados los diferentes sectores de la comunidad universitaria, que estará presidida por el Decano o Director, o Vicedecano o Subdirector en quien delegue y de la que formarán parte el Secretario y el Responsable de Administración del Centro.

20.2 En el caso de la Escuela Internacional de Posgrado se constituirá una Comisión de Reconocimiento de Créditos específica para los títulos de Máster vinculados a la misma, con representación de los diferentes sectores de la comunidad universitaria y con la composición que determine la Dirección de la misma, de la que formará parte, en todo caso, la persona responsable de la administración de la Escuela Internacional de Posgrado.

20.3 Serán funciones de la Comisión de Reconocimiento de Créditos:

- 1) Analizar las solicitudes presentadas sobre reconocimiento de créditos a partir de estudios universitarios cursados, estudios superiores no universitarios o a partir de experiencia laboral o profesional acreditada por los interesados y realizar la propuesta de resolución correspondiente.
- 2) En los casos de estudios previos cursados, solicitar informe a los Departamentos

Universitarios responsables de las enseñanzas objeto de reconocimiento sobre la adecuación entre las competencias y conocimientos adquiridos por el interesado y los previstos en el plan de estudios para el que se solicita el reconocimiento. Este informe deberá ser evacuado en el plazo máximo de 15 días y no tendrá carácter vinculante. De no emitirse en el plazo señalado se proseguirán las actuaciones de la Comisión.

- 3) Para la valoración de la experiencia laboral y profesional aportada por los interesados, la Comisión, tras el estudio de la documentación presentada, podrá acordar la realización de una evaluación de los conocimientos y capacidades de los solicitantes para determinar la adquisición de las competencias alegadas. Esta evaluación podrá consistir en entrevistas profesionales, pruebas de competencia, demostraciones prácticas en situaciones similares a las de los puestos desempeñados u otros medios similares y para su realización se podrá contar con la asistencia de especialistas de los Departamentos correspondientes.
- 4) En los supuestos en que puedan reconocerse automáticamente créditos obtenidos en otras titulaciones de Grado de la misma o distintas ramas de conocimiento, en titulaciones oficiales de Máster o en otros títulos de enseñanza superior, esta Comisión elaborará tablas de reconocimiento de créditos que serán públicas y que permitirán a los estudiantes conocer anticipadamente las asignaturas, materias o módulos que le serían automáticamente reconocidos ante una hipotética solicitud.
- 5) Emitir informes sobre los contenidos de los recursos administrativos que se interpongan ante el Rector contra las resoluciones de reconocimiento de créditos basadas en las solicitudes indicadas en el apartado 1 anterior.
- 6) Cualesquiera otras funciones que pudieran asignársele en las disposiciones de desarrollo de esta norma.

20.4 No será necesaria la intervención de la Comisión de Reconocimiento de Créditos y se aprobarán de oficio con carácter automático las solicitudes de reconocimiento de créditos que correspondan a alguno de los supuestos que conlleven el reconocimiento automático, así como las que se deriven del acuerdo de estudios firmado por el estudiante y el Centro con ocasión del disfrute de una plaza de movilidad de los programas "SICUE", "Erasmus" o similares.

20.5 Corresponderá al Decano o Director del Centro correspondiente o a la persona responsable de la Escuela Internacional de Posgrado, en su caso, dictar resolución, previa propuesta de la Comisión de Reconocimiento de Créditos, salvo en el supuesto previsto en el apartado anterior. La resolución, que en caso desestimatorio debe ser motivada académicamente, deberá dictarse y notificarse en un plazo máximo de tres meses desde la presentación de la solicitud.

20.6 El vencimiento del plazo sin haberse notificado resolución expresa legitimará al interesado para entenderla desestimada por silencio administrativo.

20.7 Contra las resoluciones del Decano o Director del Centro se podrá interponer recurso de alzada ante el Rector de la Universidad de Sevilla.

20.8 A efecto de la tramitación del procedimiento se declaran inhábiles los periodos no lectivos previstos en el calendario académico de cada curso.

#### **Artículo 21. Solicitudes de transferencia de créditos**

Los expedientes de transferencia de créditos se tramitarán a petición del interesado. A estos efectos, los estudiantes que se incorporen a un nuevo estudio, mediante escrito dirigido al Decano o Director del Centro y en los plazos que se establezcan en el calendario académico de cada curso, indicarán si han cursado anteriormente otros estudios universitarios oficiales sin haberlos finalizado, aportando, en caso de no tratarse de estudios de la Universidad de Sevilla, la documentación justificativa que proceda de entre la contemplada en el artículo 19.1.

#### **Artículo 22. Efectos del reconocimiento y transferencia de créditos**

22.1 En el proceso de reconocimiento quedarán reflejados de forma explícita aquellos módulos, materias o asignaturas que no deberán ser cursadas por el estudiante. Se entenderá en este caso que dichos módulos, materias o asignaturas ya han sido superadas, no serán susceptibles de nueva

evaluación y se reflejarán en el expediente del estudiante como, módulos, materias o asignaturas reconocidas, indicándose el origen del reconocimiento.

22.2 En todo caso, el reconocimiento de créditos se referirá, al menos, a unidades de matrícula completas, es decir, no se podrá realizar el reconocimiento parcial de una asignatura.

22.3 Cuando la resolución del procedimiento dé lugar al reconocimiento de créditos optativos, el número de créditos reconocidos se minorará del número de créditos optativos exigido por el correspondiente plan de estudios y se reflejará en el expediente del estudiante como créditos optativos reconocidos, indicándose el origen del reconocimiento. En todo caso, el número de créditos optativos reconocidos no podrá superar el número de créditos exigido por el plan de estudios en cuestión.

22.4 En los casos procedentes, tras el proceso de reconocimiento de créditos, se permitirá a los interesados la ampliación de su matrícula en los términos recogidos en las Normas de Matrícula de cada curso académico.

22.5 La calificación de las asignaturas o, en su caso, de los créditos superados como consecuencia de un proceso de reconocimiento será equivalente a la calificación de las materias o asignaturas que han dado origen a éste. En caso necesario, se realizará la media ponderada cuando varias materias o asignaturas conlleven el reconocimiento de una sola en la titulación de destino.

22.6 Las calificaciones se reflejarán en el expediente académico en los términos recogidos en el Real Decreto 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 todo el territorio nacional.

22.7 No obstante lo anterior, cuando en el expediente académico de origen sólo se haga referencia a las calificaciones cualitativas, se transformarán en calificaciones numéricas, teniendo en cuenta la siguiente tabla de equivalencias:

Calificación	Valor numérico
<b>Aprobado</b>	<b>6</b>
<b>Convalidada</b>	<b>6</b>
<b>Notable</b>	<b>8</b>
<b>Sobresaliente</b>	<b>9,5</b>
<b>Matrícula de Honor</b>	<b>10</b>

22.8 Para los estudiantes que hayan cursado parte de sus estudios en un Centro extranjero, la valoración se aplicará teniendo en cuenta, cuando proceda, las tablas de equivalencia establecidas por la Dirección General de Universidades, por la que se establece el criterio a aplicar para el cálculo de la nota media de los expedientes académicos de los estudiantes con título extranjero homologado

22.9 Cuando las materias o asignaturas de origen no tengan calificación, las materias, asignaturas o créditos reconocidos figurarán con la notación de "Apto" y no se computarán a efectos del cálculo de la nota media del expediente.

22.10 El reconocimiento de créditos derivado de enseñanzas cursadas en títulos universitarios no oficiales, el derivado de experiencia laboral o profesional acreditada y el derivado de la participación de los estudiantes en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación no incorporará calificación de los mismos por lo que no computará a efectos de baremación del expediente. En estos casos se reflejarán en el expediente del estudiante con la notación de "Apto".

22.11 Los créditos transferidos no computarán a efectos de nota media del expediente ni de obtención

del título oficial.

22.12 El reconocimiento y la transferencia de créditos exigirán el previo abono de los precios públicos que establezca la Comunidad Autónoma de Andalucía en la norma reguladora que fija los precios por servicios académicos universitarios en las universidades públicas andaluzas.

22.13 Todos los créditos obtenidos por el estudiante en enseñanzas oficiales cursadas, los transferidos, los reconocidos y los superados para la obtención del correspondiente título, serán incluidos en su expediente académico y reflejados en el Suplemento Europeo al Título en los términos que reglamentariamente se establezcan.

## **DISPOSICIONES ADICIONALES**

### **Disposición Adicional Primera. Títulos conjuntos y dobles titulaciones.**

En las titulaciones conjuntas establecidas por la Universidad de Sevilla y otra Universidad española o extranjera conducentes a la obtención de un título universitario oficial de Grado o Máster, a los que se refiere el artículo 3.4 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, y en las dobles titulaciones nacionales o internacionales desarrolladas por la Universidad de Sevilla, se aplicará a efectos de reconocimiento y transferencia de créditos lo dispuesto en el correspondiente convenio de colaboración suscrito por las instituciones participantes.

### **Disposición Adicional Segunda. Reconocimiento parcial de estudios extranjeros**

Las solicitudes de reconocimiento de créditos por convalidación parcial de estudios extranjeros se ajustarán a lo previsto en el Real Decreto 967/2014, de 21 de noviembre, y sus disposiciones de desarrollo, y con carácter supletorio por las presentes normas.

### **Disposición adicional Tercera. Aplicabilidad a los Centros Adscritos.**

Los criterios y procedimientos contenidos en la presente normativa también serán de aplicación a los Centros Adscritos a la Universidad de Sevilla, en cuanto no contravengan lo dispuesto en los convenios de colaboración existentes.

### **Disposición Adicional Cuarta. Cita en género femenino de los preceptos de estas normas**

Las referencias a personas, colectivos o cargos académicos figuran en el presente reglamento en género masculino como género gramatical no marcado. Cuando proceda, será válida la cita de los preceptos correspondientes en género femenino.

## **DISPOSICIÓN DEROGATORIA**

### **Disposición Derogatoria.**

1. Quedan derogadas las Normas Básicas sobre Reconocimiento y Transferencia de Créditos en la Universidad de Sevilla aprobadas por Acuerdo 5.1/CG 30-9-08.
2. Queda derogado el Acuerdo 4.7/CG 29-4-2011 sobre límites de créditos a cursar en programas de movilidad estudiantil.
3. Asimismo, quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en la presente norma.

## **DISPOSICIONES FINALES**

### **Disposición final Primera. Título competencial**

Esta normativa se dicta al amparo de lo dispuesto en el artículo 6.1. del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, modificado por el Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, que atribuye a las universidades la competencia de elaborar y hacer pública su normativa sobre el sistema de reconocimiento y transferencia de créditos.

**Disposición final Segunda. Habilitación para el desarrollo normativo.**

Se habilita al Rector de la Universidad de Sevilla para dictar las resoluciones que fueran necesarias para el cumplimiento y/o desarrollo de lo dispuesto en estas normas.

**Disposición final Tercera. Entrada en vigor.**

La presente normativa, una vez aprobada por el Consejo de Gobierno, entrará en vigor tras su publicación en el Boletín Oficial de la Universidad de Sevilla.

## 5.- PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### ESTRUCTURA DE LAS ENSEÑANZAS

#### DISTRIBUCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ECTS POR TIPO DE MATERIA

<b>Obligatorias:</b>	16
<b>Optativas</b> (indicar el número de créditos que deberá cursar el alumno, incluyendo las prácticas externas no obligatorias):	32
<b>Prácticas Externas</b> (obligatorias):	0
<b>Trabajo Fin de Máster:</b>	12
<b>CRÉDITOS TOTALES:</b>	<b>60</b>

### 5.1.- EXPLICACIÓN GENERAL DE LA PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

(Descripción y justificación académica de la estructura del plan de estudios propuesto)

El Máster en Genética Molecular y Biotecnología tiene como objetivo formar investigadores y profesionales con una base sólida en los aspectos fundamentales de la Genética y la Biología Molecular, y los principales ámbitos de la Biotecnología. Además del conocimiento avanzado sobre Genética Molecular y Biotecnología, el programa formativo incluye aspectos esenciales en el contexto actual, como los complementos necesarios de bioinformática, las herramientas para la valorización y traslación del conocimiento, y la gestión empresarial y habilidades directivas. Las materias cubren formación teórica y práctica, además de prácticas externas en empresas, de forma que el alumno pueda orientar su formación hacia la investigación, mediante la realización de la Tesis Doctoral, o al ejercicio profesional en el ámbito de una empresa de Biotecnología.

El Plan de Estudios está dividido en 3 módulos, que se describen a continuación:

- **Un Módulo Básico**, de **16 ECTS**, que incluye 4 asignaturas (de 4 ECTS) que se consideran fundamentales y que por tanto deben cursarlas todos los alumnos.
- **Un Módulo de Especialización**, donde el alumno debe cursar **32 ECTS** de materias optativas. Aunque el Máster incluye 2 posibles itinerarios (Genética y Biología Molecular, y Biotecnología), estos se consideran meramente informativos:
  - a. El itinerario “Genética y Biología Molecular” está orientado hacia la investigación
  - b. El itinerario “Biotecnología”, puede orientarse hacia la investigación o hacia la práctica profesional en una empresa del sector biotecnológico.

Dentro del Módulo de Especialización, todas las asignaturas son de libre elección para el alumno, con las siguientes excepciones:

- Las asignaturas “Introducción al TFM de Investigación” (12 ECTS) y “Prácticas en empresas” (12 ECTS) son incompatibles. El alumno podrá elegir sólo una de ellas.
- La asignatura “Introducción al TFM de investigación” sólo podrán cursarla aquellos alumnos admitidos por un Grupo de Investigación para hacer el TFM en su seno.
- **Un Módulo de TFM**, de **12 ECTS**, obligatorio para todos los alumnos. El TFM se podrá realizar en un Grupo de Investigación o en una Empresa del sector Biotecnológico.

A continuación se resume la estructura general del Plan de Estudios:

<b>Módulo Básico (16 ECTS) Obligatorio</b>			
Asignatura		ECTS	
Discusiones en Biología Molecular		4	
Genética Molecular de Organismos Modelo		4	
Tecnologías ómicas y Bioinformática		4	
Valorización y traslación del conocimiento		4	
<b>Módulo de Especialización (32 ECTS) Optativo</b>			
<b>ITINERARIO GENÉTICA y BIOLOGÍA MOLECULAR</b> (orientación Investigación)		<b>ITINERARIO BIOTECNOLOGIA</b> (orientación Investigación/Profesional)	
Asignatura	ECTS	Asignatura	ECTS
Biología Estructural y Biointeractómica	4	Bioproducción	4
Expresión Génica	4	Tecnología enzimática	4
Epigenética	4	Biotecnología Microbiana	4
Estructura y Dinámica de los Genomas	4	Biotecnología Vegetal	4
Ciclo y Diferenciación Celular	4	Biotecnología Agroalimentaria	4
Transducción de Señales	4	Biotecnología Sanitaria	4
Avances en Fotobiología	4	Gestión empresarial y Habilidades directivas	4
<b>AMBOS ITINERARIOS</b>			
Introducción al TFM de Investigación		12	
Prácticas externas en Empresas		12	
<b>Módulo de TFM (12 ECTS) Obligatorio</b>			
Asignatura		ECTS	
Trabajo Fin de Máster (Obligatoria)		12	

### **Mecanismos de Coordinación Docente**

Los mecanismos de Coordinación docente se establecen a tres niveles, supervisados por la Dirección de la Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Sevilla:

1. Las Comisiones Académica y de Garantía de Calidad del Máster
2. El Coordinador/a del Máster
3. Los Coordinadores de las asignaturas

#### 1. La Comisión Académica y la Comisión de Garantía de Calidad del Máster

La Comisión Académica del Máster

La Comisión Académica será el órgano colegiado de gestión académica del Máster, formado por miembros de la comunidad universitaria, y cuya principal función estará relacionada con la ordenación académica del Máster, bajo la coordinación de la Escuela Internacional de Posgrado. En la misma estarán representados el Coordinador del Máster, profesores que impartan docencia en el Máster, con participación de las principales áreas de conocimiento que participen en la docencia del título, los estudiantes del Máster, y el Personal de Administración y Servicios de la Escuela Internacional de Posgrado. Además se podrá invitar a las sesiones de la misma a un representante de las empresas y/o instituciones implicadas en las prácticas externas, y a otros miembros de la comunidad universitaria o agentes externos, siempre que esto sea necesario.

En cuanto a la coordinación docente, la Comisión Académica propondrá anualmente a la Escuela

Internacional de Posgrado los aspectos referentes a la planificación del curso académico y la oferta de plazas de alumnos de nuevo ingreso en el título. Por otro lado, velará, a través de los Coordinadores de las asignaturas, que los Proyectos Docentes de las mismas coincidan con lo establecido en la memoria de verificación del Máster, evitando solapamientos y promoviendo actividades transversales conjuntas como seminarios y visitas a empresas. Asimismo, canalizará vías para la resolución de posibles conflictos que puedan surgir en el desarrollo académico y docente del Máster y, con la coordinación del Centro, arbitrará las medidas oportunas para garantizar el buen funcionamiento de las prácticas externas, así como los Trabajos Fin de Máster.

La Comisión Académica podrá proponer, si así lo estima conveniente, reuniones de los Coordinadores de las asignaturas para abordar las cuestiones y problemas que pudieran surgir, quedando responsable de velar por un desarrollo académico coordinado del Máster.

La Comisión de Garantía de Calidad del Máster

Los miembros de la Comisión Académica constituirán el núcleo de la Comisión de Garantía de Calidad del Máster, que podrá desarrollar las funciones de seguimiento del plan de estudios, en los términos previstos por el artículo 28.2 del Estatuto de la Universidad de Sevilla. Dicha comisión será la encargada de implementar el Sistema de Garantía de Calidad del Título, velando porque la eficacia, eficiencia y transparencia sean los principios de gestión del mismo. Será además responsable de proponer acciones de mejora, en función del análisis de los resultados obtenidos, actuando siempre con la máxima objetividad e independencia.

La Comisión de Garantía de Calidad del Máster elaborará un informe anual sobre el desarrollo y funcionamiento de los principales aspectos académicos del título y, en su caso el informe anual de seguimiento del plan de estudios

## 2. El Coordinador(a) del Máster

El Coordinador del Máster Universitario será un profesor doctor con docencia en el mismo y vinculación permanente con la Universidad de Sevilla. El Coordinador será el responsable académico del Máster Universitario, bajo la coordinación general del Director de la Escuela Internacional de Posgrado, o persona en quien delegue

Las principales atribuciones del Coordinador de Máster Universitario serán presidir la Comisión Académica, velar por el cumplimiento y ejecución de los acuerdos adoptados en el seno de la Comisión Académica, informar a los Centros y Departamentos de aquellas decisiones de la Comisión Académica del Máster relacionadas con la gestión académica del mismo que les afecten, coordinar el desarrollo del título y colaborará en el seguimiento del mismo, incluida la evaluación de la actividad docente.

## 3. Los Coordinadores de las asignaturas

La figura de “coordinador de asignatura” está contemplada y regulada en la Sección 4ª- Capítulo 1º- Título I del Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

En concreto, se recoge lo siguiente:

“Artículo 39. Coordinador de asignatura.

1. La responsabilidad docente de las asignaturas impartidas en su totalidad por un solo profesor corresponde a éste, sin que proceda nombrar coordinador.

2. En los casos de asignaturas impartidas por varios profesores, ya sea dentro de una misma titulación o se trate de asignaturas idénticas pertenecientes a titulaciones distintas, el Consejo de Departamento elegirá un coordinador entre los profesores que imparten docencia en la asignatura que, salvo imposibilidad material, deberá tener vinculación permanente a la Universidad.

Artículo 40. Competencias del coordinador de asignatura Las competencias del coordinador de la asignatura serán las siguientes:

- a) Coordinar los periodos de docencia de cada profesor en el caso de grupos compartidos.
- b) Coordinar el desarrollo de los proyectos docentes anuales, la preparación común de los exámenes

parciales y finales y la entrega de las actas de cada convocatoria oficial dentro del plazo establecido cuando el acta sea común a todos los grupos de la asignatura.

c) Actuar como representante de la asignatura ante la comisión de seguimiento del plan de estudios de la titulación y, también, en la elaboración del calendario de exámenes parciales y finales.”

Los coordinadores de las asignaturas establecerán contacto permanente entre los profesores que imparten una misma asignatura, para conocer las actividades desarrolladas y próximas a realizar. Se usarán listas de correo electrónico entre profesores de la titulación para comunicar en cada momento las incidencias en las actividades previstas.

## 5.2.- ACTIVIDADES FORMATIVAS (Relacionar las diferentes actividades formativas que se utilizarán en el plan)

Las actividades formativas y la metodología a emplear estarán de acuerdo siempre con el Reglamento de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla, estando contempladas las siguientes actividades formativas:

- Clases expositivas/participativas/seminarios
- Prácticas
- Trabajos dirigidos académicamente
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante

Las tres primeras actividades son presenciales, mientras que la última no requerirá la presencia del profesor.

Con carácter general, se establece una presencialidad en las materias del Máster **de 6 horas/crédito**, aunque ésta podrá variar dependiendo de la asignatura, pudiendo llegar en las asignaturas eminentemente prácticas hasta 10h/crédito.

En cualquier caso, las actividades concretas a realizar en cada asignatura, así como su peso relativo, estarán explicitadas en los Proyectos Docentes de las asignaturas.

## 5.3.- METODOLOGÍAS DOCENTES (Relacionar las diferentes metodologías docentes que se utilizarán en el plan)

Actividades formativas	Metodologías asociadas y definición de la actividad
Clases expositivas/participativas/seminarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases magistrales/Exposiciones multimedia</li> <li>• Impartición de seminarios en inglés o castellano</li> </ul> <p>En las clases expositivas se utiliza fundamentalmente como estrategia didáctica la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. En las clases participativas, tras una exposición o seminario, el alumno interviene en discusiones sobre temas concretos. Los seminarios serán impartidos por expertos invitados al master</p>
Prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas y casos prácticos</li> <li>• Realización de prácticas de laboratorio.</li> </ul> <p>Las prácticas constituyen una actividad formativa en la que se desarrollan actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Esta denominación engloba a diversos tipos de organización,</p>

	<p>como pueden ser las prácticas de laboratorio, prácticas de campo, clases de problemas, prácticas de informática, etc., puesto que, aunque presentan en algunos casos matices importantes, todas ellas tienen como característica común que su finalidad es mostrar a los estudiantes cómo deben actuar.</p>
<p><b>Trabajos dirigidos académicamente</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aprendizaje basado en problemas y/o orientado a proyectos: Exposición de seminarios del alumno y/o análisis y discusión de artículos, bibliografía y resultados. Preparación de informes</b></li> <li>• <b>Aprendizaje cooperativo en grupos pequeños: Trabajo en grupo</b></li> </ul> <p>Se trata de un actividad formativa en la que los estudiantes, bajo la dirección académica del profesor, llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos. El trabajo se puede entregar al profesor para su evaluación y/o exponer en forma de seminario, ante un tribunal, etc</p>
<p><b>Estudio y trabajo autónomo del estudiante</b></p>	<p>El estudio y trabajo autónomo es una modalidad de aprendizaje en la cual el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo. Implica por parte de quien aprende asumir la responsabilidad y el control del proceso personal de aprendizaje, y las decisiones sobre la planificación, realización y evaluación de la experiencia de aprendizaje.</p>

#### 5.4.- SISTEMAS DE EVALUACIÓN (Relacionar los diferentes sistemas de evaluación que se utilizarán en el plan)

El Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla establece lo siguiente:

- *El programa de una asignatura es el instrumento mediante el cual los Departamentos desarrollan los objetivos docentes de la asignatura, sus contenidos y actividades formativas y de evaluación. (...)*
- *Los proyectos docentes son las propuestas concretas de cómo se llevará a cabo, en cada curso académico, el programa de una asignatura en cada uno de sus grupos de impartición por parte del profesorado asignado. (...)*
- *El programa de la asignatura deberá incluir los siguientes datos: (...) Los diversos sistemas y criterios de evaluación y calificación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por el estudiante (...).*
- *El proyecto docente de una asignatura es la expresión documental de cómo tiene previsto su profesorado desarrollar el programa de la misma durante el curso académico en cada uno de sus grupos de impartición, pudiendo ser común a todos los grupos o una parte de ellos.*
- *Los proyectos docentes de las asignaturas contendrán, además del programa común de la misma (...), los siguientes datos: (...) El sistema concreto, elegido entre los que figuren en el programa de la asignatura, de evaluación y calificación de las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los estudiantes. Deberán incluirse los criterios de calificación, con expresión de las puntuaciones, de todas las actividades de evaluación continua y exámenes parciales y finales que se contemplan, así como su ponderación en la calificación final según la convocatoria de que se trate.*

El sistema de evaluación estará basado en pruebas objetivas que permitan evaluar de manera objetiva el nivel de competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por los alumnos. Las pruebas consistirán principalmente en exámenes constituidos por resolución de problemas pruebas de respuesta larga, o pruebas tipo test, bien de forma exclusiva o en combinación.

De acuerdo con la “*Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas*” de la Universidad de Sevilla, los sistemas de evaluación podrán basarse en actividades de evaluación continua, o en exámenes, parciales o finales. Asimismo, los sistemas de evaluación podrán contemplar una relación de requisitos específicos como la realización de exámenes, la asistencia a un mínimo de horas de prácticas, la realización obligatoria de trabajos, proyectos o prácticas de laboratorio y la participación en seminarios. La asistencia a las clases teóricas podrá puntuar de manera positiva en la ponderación de la calificación final, aunque no podrá exigirse como requisito para superar la asignatura y la falta de asistencia no puntuará negativamente en la calificación final. Por otra parte, en cada asignatura, el alumno tendrá derecho a optar entre las distintas posibilidades de evaluación contempladas en el proyecto docente. Asimismo, la calificación máxima que se pueda obtener no podrá verse afectada por el procedimiento de evaluación elegido por el alumno.

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

En todas las asignaturas, la asistencia a las distintas actividades se considerará parte importante de la evaluación

De entre las estrategias de evaluación disponibles, las que se contemplan en las materias son las siguientes:

<b>Prueba de evaluación</b>	<b>Descripción de la prueba</b>
<b>Pruebas de duración corta para la evaluación continua</b>	Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El estudiante no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y la inclusión de contenidos más amplios
<b>Pruebas de respuesta larga</b>	Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que está siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del estudiante, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el estudiante realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado a fin de dar una respuesta completa y coherente
<b>Pruebas tipo test</b>	Las pruebas de respuesta fija hacen referencia a aquellas que requieren la selección exclusiva de una respuesta. Este tipo de evaluaciones son reconocidas como las pruebas de verdadero-falso, selección de alternativas, ordenamiento y secuencia de un contexto, asociación entre elementos, entre otras.
<b>Presentaciones orales</b>	Son aquellas en que se pide al estudiante que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.
<b>Trabajos e informes</b>	Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura (teórica o práctica). Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de estudiantes en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de estudiantes que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los estudiantes
<b>Pruebas de trabajo experimental</b>	Especialmente adecuado para laboratorios experimentales. Se le plantea al estudiante unos objetivos que debe ser capaz de conseguir mediante la ejecución de determinadas actividades
<b>Valoración de Asistencia</b>	Se valorará la asistencia y participación en las actividades

presenciales

El sistema de evaluación concreto de cada asignatura deberá ser descrito en detalle en la correspondiente guía docente, como recoge el Reglamento General de Actividades Docentes de la Universidad de Sevilla.

## 5.5. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE LA MOVILIDAD DE LOS ESTUDIANTES PROPIOS Y DE ACOGIDA

La propuesta del nuevo Máster en Genética Molecular y Biotecnología propone la movilidad internacional como una de sus señas de identidad. Para ello se disponen de diferentes programas de movilidad internacional gestionados por el Centro Internacional de la Universidad de Sevilla, que presentamos a continuación:

1. Convocatoria principal de movilidad internacional, financiada a través de los fondos Erasmus Estudios y fondos propios de la Universidad de Sevilla
2. Convocatoria Erasmus prácticas
3. Convocatorias de becas para alumnos de dobles titulaciones internacionales de master, financiadas por el Plan Propio de Docencia de la Universidad de Sevilla

El programa Erasmus cuenta con un protocolo de seguimiento que ya está presente en su propia normativa. La Universidad de Sevilla cuenta con coordinadores del programa desde el punto de vista de la gestión y tramitación. El profesorado proponente cumple los papeles de proporcionar información sobre el centro de destino y supervisar las propuestas de movilidad. Un mecanismo similar se pone en marcha en el caso de otros tipos de convenios internacionales.

## 5.5.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN DE ESTUDIOS

## 5.5.- DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN DE ESTUDIOS

### FICHA DESCRIPTIVA DE MÓDULO

#### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del módulo:	BÁSICO		
Número de créditos ECTS: (indicar la suma total de los créditos del módulo)			16
Ubicación temporal:	Primer cuatrimestre		
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	Obligatoria		

#### MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO

MÓDULO	Materia/Asignatura	ECTS	Carácter
Básico	Discusiones en Biología Molecular.	4	Obligatoria
	Genética Molecular de Organismos Modelo.	4	Obligatoria
	Tecnologías ómicas y Bioinformática	4	Obligatoria

	Valorización y traslación del conocimiento	4	Obligatoria
--	--	---	-------------

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la Asignatura</b>	Discusiones en Biología Molecular		
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)			4
<b>Ubicación temporal:</b>	Todo el curso académico		
<b>Carácter:</b>	obligatorio		

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

La actividad formativa empleada en esta asignatura es el seminario: se basa en el desarrollo de un ciclo de conferencias por expertos invitados, impartidas todos los viernes a lo largo del curso.

Se establece una presencialidad del 100%, equivalente a 24 horas

**Síntesis genérica de las actividades formativas que se desarrollarán en la materia, a efectos de su inclusión en la aplicación informática:**

Actividades	% de horas	% presencialidad
Clases expositivas/participativas/seminarios	24	100
Estudio y trabajo autónomo del estudiante	76	0

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

Conferencias/seminarios impartidos por expertos en las materias del máster para ofrecer los conocimientos más novedosos de las mismas  
La conferencia va precedida de una presentación del tema y del profesor invitado por parte del coordinador. Al finalizar se fomenta el debate participativo con los alumnos, en un diálogo abierto sin límites de tiempo o contenidos

Impartición de seminarios en inglés o castellano

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

Se establece como obligatoria la asistencia a todas las conferencias. La ausencia a tres o más conferencias implica la no superación de la asignatura  
Se utilizará para la evaluación los trabajos e informes que se entregan

**Trabajos e informes: 100% - 100%**

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Como resultados del aprendizaje:

- El alumno es capaz de entender un seminario científico y de extraer los conceptos más importantes discutidos en el mismo.
- El alumno es capaz de realizar búsquedas bibliográficas sobre un tema específico, y de poner en contexto la información encontrada dentro de lo expuesto en un seminario científico.
- El alumno es capaz de discutir sobre ciencia en temas de investigación relacionados con la Genética y Biotecnología, con criterio y argumentos razonables.

### CONTENIDOS

(Contenidos de , Materia y/o asignatura)

Las conferencias versarán sobre los últimos avances en todas las materias impartidas en el Título Seminarios Científicos y profesionales del campo de la Genética Molecular y Biotecnología Ampliación y actualización de conocimientos sobre biología fundamental y sus aplicaciones Práctica de la discusión activa de resultados científicos recientes

### OBSERVACIONES

El coordinador de la asignatura elabora una lista de conferenciantes expertos en las materias del máster para ofrecer los conocimientos más novedosos de las mismas.

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.  
Transversales: todas.  
Generales: todas  
Específicas: todas

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la Materia/Asignatura</b>	Genética Molecular de Organismos Modelo		
<b>Número de créditos ECTS:</b>			4
<b>Ubicación temporal:</b>	1º CUATRIMESTRE		
<b>Carácter:</b>	obligatoria		

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

- Clases expositivas/participativas/seminarios: 17 horas, presenciales
- Trabajos dirigidos académicamente: 5 horas, presenciales
- Prácticas: 2 horas, presenciales
- Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 horas, no presenciales

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

Exposición verbal de conceptos por parte del profesor: uso de pizarra, presentaciones con ordenador, vídeos didácticos, consulta de bases de datos. Discusión del tema con participación activa de los alumnos. Planteamiento y resolución de problemas.

Se prevé contar con la participación de 1 o 2 Profesores invitados que impartirán un seminario científico enfocado en el uso de un organismo modelo. Esta actividad tendrá un carácter dinámico y variado en los diferentes cursos académicos.

El profesor elaborará una lista de temas que serán objeto de seminario y revisiones. Los alumnos realizarán una búsqueda bibliografía relacionada con el tema, elaborará una síntesis de la información encontrada y la bibliografía consultada y la enviará a sus compañeros y al profesor. Se presentará el tema en clase (seminarios) en el tiempo asignado haciendo uso de herramientas informáticas y audiovisuales y debatirá con los demás alumnos y el profesor acerca del tema. Los alumnos rellenarán un cuestionario con una breve sinopsis de los conceptos adquiridos en el seminario, así como una valoración- puntuación de los distintos aspectos del seminario o la revisión.

Se llevará a cabo una visualización mediante microscopía y lupa de diferentes organismos modelos. Este tipo de actividad pretende ser una primera toma de contacto como medio para acercar al alumno a los diferentes organismos modelos, fases de estudios, material empleado, etc.

#### Exposiciones multimedia

#### Resolución de problemas y casos prácticos

#### Impartición de seminarios en inglés o castellano

#### Análisis y discusión de artículos, bibliografía y resultados

#### Exposición de seminarios del alumno

#### Realización de prácticas de laboratorio

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

**Asistencia:** La asistencia y participación en las clases es requisito indispensable para la superación del curso. Para aprobar será necesario asistir, con interés, al menos al 80% de las clases y para optar a la máxima nota al menos al 90%. Esta actividad se valorará con un máximo del 20%

**Presentaciones orales y trabajos e informes:** El seminario se evaluará atendiendo a: duración, claridad en la exposición, dominio del tema, uso de bibliografía adicional, esquema-resumen. Esta actividad se valorará por el profesor y los otros alumnos hasta un máximo del 30%

**Pruebas de respuesta corta o tipo test:** Cada alumno rellenará un cuestionario acerca de los seminarios presentados por el resto de los alumnos. Esta actividad junto con las intervenciones del alumno en clase se valorará hasta un máximo de 20%

**Prueba de respuesta larga:** Se realizará una prueba escrita para valorar el grado de asimilación de los temas expuestos en el curso. En esta prueba se podrá obtener un máximo de 30%.

**Asistencia: 0 - 20%**

**Trabajos e informes: 0- 15%**

**Presentaciones orales: 0 - 15%**

Pruebas de respuesta tipo test: 0 - 20%  
Pruebas de respuesta larga: 0 - 30%

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocimientos sobre la genética de los principales organismos modelo utilizados en la investigación biológica y su aplicación a la Biotecnología.
- Destreza en la utilización de herramientas moleculares para el estudio de los principales organismos modelo
- Capacidad de interpretar los diferentes mecanismos moleculares de los principales organismos modelo

### CONTENIDOS

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

1. Introducción: Concepto de organismo modelo y sus características.
2. Bacteriofagos y bacterias. *Escherichia coli* como organismo modelo. Estudio de procesos básicos: Replicación, Transcripción y Recombinación.
3. Eucariotas unicelulares: *Saccharomyces cerevisiae* como organismo modelo. Introducción histórica del uso de la levadura. Ciclo de vida, Genética y manipulación de la levadura. Secuenciación del genoma, bases de datos y colecciones de mutantes. Conservación de genes y rutas entre levaduras y células de mamíferos.
4. Hongos filamentosos: *Neurospora crassa* como organismo modelo. Introducción histórica. Uso en la elucidación de los eventos moleculares implicados en los ritmos circadianos, la epigenética y el silenciamiento de genes, así como muchos aspectos de la biología celular y bioquímica. *Ustilago maydis*, como organismo modelo para el estudio, entre otros procesos, de la fitopategenicidad.
5. Invertebrados: *Caenorhabditis elegans* como organismo modelo. Introducción a la biología del nematodo: Anatomía y desarrollo. Genética. *C. elegans* un sistema experimental. Secuenciación del genoma de *C. elegans*: wormbase. Manipulación del genoma del nematodo: limitaciones y nuevas aproximaciones. Modelo de enfermedades humanas y de desarrollo de nuevas drogas. Ejemplos del uso de *C. elegans* como herramienta de estudio para comprender procesos esenciales y el origen de ciertas patologías (envejecimiento y/o cáncer; aneuploidias como el síndrome de Down).
6. Modelos genéticos vegetales. Las plantas como fuentes de recursos. Contribuciones de las plantas a conocimientos básicos de Biología. *Arabidopsis thaliana*, como modelo vegetal. Secuenciación del genoma, bases de datos. Colecciones de mutantes y otras herramientas moleculares. Modelos de plantas de importancia agronómica.
7. Modelos genéticos de mamíferos: *Mus musculus* como organismo modelo. Biología del ratón. Generalidades. Genoma del ratón. Bases de datos. Manipulación del genoma y fondos genéticos. Bases experimentales para la obtención de animales transgénicos y knock-out. Ejemplos del ratón como modelo de enfermedades genéticas.
8. Otros organismos modelo (ejemplos: *Schizosaccharomyces pombe*, *Drosophila melanogaster*, *Danio rerio*)
9. Prácticas: Visualización por microscopía y lupa de muestras de organismos modelos (ejemplo: levaduras, nematodos).
10. Evaluación.

### OBSERVACIONES

Esta asignatura se desarrollará en horario expandido, un día por semana para facilitar el trabajo personal del alumno.  
Al comienzo del curso los asistentes dispondrán de la documentación necesaria para el seguimiento de las clases.  
Los alumnos dispondrán del acceso a las bases de datos, bibliografía a través del servicio de Bibliotecas de la Universidad de Sevilla

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.  
 Transversales: todas.  
 Generales: todas  
 Específicas: CE1; CE7; CE8

INFORMACIÓN GENERAL	
<b>Denominación de la Materia/Asignatura</b>	Tecnologías –ómicas y Bioinformática
<b>Número de créditos ECTS:</b>	4
<b>Ubicación temporal:</b>	1º cuatrimestre
<b>Carácter :</b>	<i>obligatoria</i>
ACTIVIDADES FORMATIVAS	
(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)	
<p>Esta asignatura contempla 10 horas/presenciales por crédito</p> <p><b>Clases expositivas/participativas/seminarios: 13 h presenciales</b>  <b>Trabajos dirigidos académicamente: 27 horas presenciales</b></p> <p><b>Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 60 horas no presenciales</b></p> <p>Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.</p>	
METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	
(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)	
<p>Clases expositivas: En la introducción teórica el profesor/profesora expondrá los principales conceptos, algoritmos y protocolos de análisis de datos, modelización y/o simulación correspondientes a cada unidad de los contenidos. En estas clases se utilizarán la pizarra, diapositivas y el ordenador como medios didácticos. El alumnado deberá trasladar a sus apuntes las principales ideas que el profesor /profesora transmita y preguntar las dudas que le surja.</p> <p>Trabajos dirigidos académicamente: En las clases de aplicación prácticas se utilizaran los distintos conceptos, algoritmos y protocolos introducidos en las clases teóricas para analizar y extraer información significativa de datos que permita la modelización y simulación de los sistemas correspondientes. Estas clases se realizarán delante del ordenador en el laboratorio computacional utilizando datos ómicos disponibles libremente en las distintas bases de datos. Adicionalmente, los alumnos podrán realizar por su propia cuenta una serie de análisis prácticos que se publicarán en una web con formato wiki para fomentar la resolución colaborativa de los mismos.</p> <p>Exposiciones multimedia          Resolución de problemas y casos prácticos          Aprendizaje orientado a proyectos</p>	

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

Dadas las peculiaridades formativas de esta asignatura se plantea un sistema de evaluación alternativo basado en:

Bloque Práctico (7 puntos):

- Asistencia y realización de las prácticas semanales (1 punto).
- Participación en la wiki colaborativa (1 punto).
- Desarrollo y defensa de un portafolio consistente en un análisis ómico para cada unidad del contenido (5 puntos).

Bloque Teórico/Práctico (3 puntos)

- Examen teórico/práctico (3 puntos)

El alumnado puede decidir no seguir la evaluación continua. En este caso el bloque teórico/práctico se valorará sobre 10 puntos.

**Asistencia: 10%**

**Trabajos e informes: 60%**

**Pruebas de respuesta larga: 30%**

## RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

- Conocimiento de los flujos de trabajos computacionales paralelos para el análisis masivo de datos.
- Destreza en la utilización de las principales bases de datos ómicos y de datos bibliográficos
- Practica en la utilización de herramientas bioinformáticas

## CONTENIDOS

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

Introducción a la programación estadística, a la programación paralela de altas prestaciones y al análisis matemático/computacional de datos masivos (Big Data).

Análisis Transcriptómicos y cistrómicos: microarrays, RNA-seq, ChIP-seq, redes transcripcionales y redes de co-expresión génica.

Análisis Genómicos: detección de polimorfismos y estudios asociativos de genoma completo (GWAS).

Análisis Metagenómicos: ensambladores de metagenomas, asignación taxonómica y anotadores.

Análisis Proteómicos y Metabolómicos: reconstrucción de redes metabólicas, metaboloma vs flujoma, análisis de flujos metabólicos, predicciones fenotípicas y obtención de mutantes.

## OBSERVACIONES

Tanto las clases teóricas como las prácticas se impartirán en un aula con los recursos computacionales apropiados. Todo el material utilizado en las clases teóricas y prácticas estará disponible en la web de la asignatura.

## COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.

Transversales: todas.

Generales: todas

Específicas: CE2; CE3; CE15; C16

## INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la Materia/Asignatura	Valorización y Traslación del Conocimiento
Número de créditos ECTS: (	4
Ubicación temporal:	1º Cuatrimestre
Carácter :	obligatoria

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Clases expositivas/participativas/seminarios: 16 h presenciales**

**Prácticas: resolución de casos prácticos: 6 h presenciales**

**Trabajos dirigidos académicamente: 2 h presenciales**

**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 h**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en esta materia, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

Clases expositivas/participativas: El profesor expondrá los temas mediante lecciones magistrales y fomentará la discusión y el debate al final de la clase. Además, se impartirán conferencias y seminarios por parte de profesionales del sector biotecnológico.

Prácticas: consistirán en la resolución de casos prácticos: Para ello el alumno deberá realizar búsquedas en internet, guiadas por el profesor y participar activamente en la discusión y debate que se establezca durante los mismos

Trabajos dirigidos académicamente: El alumno realizará, fuera de clase, tareas/seminarios que deberá exponer públicamente en clase. Estas tareas requerirán de la búsqueda bibliográfica, preparación de informes y seminarios, etc.

**Exposiciones multimedia**

**Impartición de seminarios en inglés o castellano**

**Resolución de problemas y casos prácticos**

**Exposición de seminarios del alumno**

**Análisis y discusión de artículos, bibliografía y resultados**

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en esta materia, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

Se evaluarán los aprendizajes y habilidades contemplados en los contenidos de la asignatura. La asistencia a clase es obligatoria en un 80%. Para la calificación final se tendrá en cuenta:

Prueba escrita con preguntas cortas y/o tipo test tendrá una ponderación máxima del (60%)

Trabajos e Informes: valoración de los casos prácticos pondera (20%)

Presentaciones orales: relacionadas con las Tareas/Seminarios pondera (20%)

**Pruebas de respuesta tipo test y/o corta: 60%**

**Trabajos e informes: 20%**

**Presentaciones orales: 20%**

## RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Como resultados del aprendizaje el estudiante:

Redacta y publica un trabajo científico

Redacta y gestiona un proyecto de investigación

Aplica la teoría a la práctica en el contexto de una empresa biotecnológica.

Entiende la actividad económica y el mercado a la vista de las empresas con base tecnológica.

Conoce, de forma general, el proceso de desarrollo biotecnológico, desde el descubrimiento de nuevos conocimientos hasta sus aplicaciones en la empresa.

Conoce la organización de las empresas biotecnológicas

Conoce cómo solicitar ayudas a la actividad emprendedora

Redacta patentes

Identifica los principios básicos de la ética y la bioética y aplicarlos en la vida personal y profesional

## CONTENIDOS

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

1. Escritura científica. Fundamentos de la redacción científica. Tipos de publicaciones científicas.

Estructura de un artículo científico.

2. Elaboración de un proyecto científico. Elección de las fuentes financieras. Redacción y desarrollo del proyecto. Proceso y criterios de evaluación.

3. El valor de una empresa y la creación de valor. Valor de una empresa: concepto y valoración. La creación de valor. La cadena de valor.

4. El proceso de desarrollo tecnológico. Etapas del proceso.

5. La figura del emprendedor y su relevancia económica. Capacidades emprendedoras. Concurso de ideas de negocio en la Universidad. Empresas basadas en el conocimiento.

6. El proceso de creación de empresas. Competitividad y barreras de entrada.

7. Empresas de base tecnológica: fundamentos y organización.

8. Modelos de negocio biotec. Características diferenciales con otros modelos de negocio. Empresas enfocadas a producto. Empresas plataforma. Empresas de investigación por contrato o CRO.

9. Financiación en el ámbito de la biotecnología. Ayudas a la actividad emprendedora. Los accionistas y otros interesados en la empresa.

10. La protección del conocimiento: propiedad industrial e intelectual. Modalidades de protección. Las patentes en el sector de la biotecnología. Legislación aplicable.

11. Aspectos sociales y éticos de la biotecnología. Comunicación. Divulgación y percepción social.

Introducción a los principales principios éticos en el ejercicio de la investigación científica. La modificación genética y la biotecnología: bases científicas y su conocimiento por la sociedad en general. Principales actores en el dilema de su aplicación a la generación de fármacos y alimentos. Casos prácticos y de debate.

## OBSERVACIONES

Al comienzo del curso los asistentes dispondrán de la documentación necesaria para el seguimiento de las clases.

Los alumnos dispondrán del acceso a las bases de datos, bibliografía a través del servicio de Bibliotecas de la Universidad de Sevilla

El seguimiento de las clases se realizará utilizando la plataforma WEBCT de la Universidad de Sevilla

## COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.  
 Transversales: todas.  
 Generales: todas  
 Específicas: CE4; CE5,CE6;CE9; CE10; CE11; CE12; CE13; CE14

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación del módulo:</b>	<i>DE ESPECIALIZACION</i>		
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)			32
<b>Ubicación temporal:</b>	PRIMER Y SEGUNDO CUATRIMESTER		
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>OPTATIVO</i>		

### MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO

MÓDULO	Materia / Asignatura	ECTS	Carácter
De especialización	Biología Estructural y Biointeractómica	4	Optativo
	Expresión Génica	4	Optativo
	Epigenética	4	Optativo
	Estructura y Dinámica de Genomas	4	Optativo
	Ciclo y Diferenciación Celular	4	Optativo
	Transducción de Señales	4	Optativo
	Avances en Fotobiología	4	Optativo
	Bioproducción	4	Optativo
	Tecnología enzimática	4	Optativo
	Biotecnología Microbiana	4	Optativo
	Biotecnología Vegetal	4	Optativo
	Biotecnología Agroalimentaria	4	Optativo
	Biotecnología Sanitaria	4	Optativo
	Gestión empresarial y Habilidades directivas	4	Optativo
	Introducción al TFM de Investigación	12	Optativo
Prácticas Externas en Empresas	12	Optativo	

## INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la Asignatura	Biología Estructural y Biointeractómica	
Número de créditos ECTS:		4
Ubicación temporal:	1º Cuatrimestre	
Carácter		optativa

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Clases expositivas/participativas/seminarios: 18 h presenciales**  
**Prácticas: resolución de problemas 6 h presenciales**  
**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 horas no presenciales**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

Las clases expositivas/participativas seguirán el formato de clase magistral con la exposición presencial y dialogada de las distintas unidades temáticas, y apoyada en material visual.

Clases de Problemas: *Journal Clubs*

Discusión en el aula del contenido científico de 6 artículos de investigación relacionados con el contenido de la asignatura y previamente seleccionados por el equipo docente.

Seminarios

Presentación en el aula, por parte de los alumnos, de un tema científico actual y de vanguardia que hay propuesto previamente por el equipo docente. Se fomentará el trabajo en equipo y se valorarán positivamente aquellos seminarios presentados y defendidos en lengua inglesa.

**Exposiciones multimedia**

**Análisis y discusión de artículos, bibliografía y resultados**

**Impartición de seminarios en inglés o castellano**

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

La asistencia es obligatoria

**Pruebas de respuesta corta: 25-50%**

**Pruebas de respuesta larga: 25-50%**

**Presentaciones orales: 25-50%**

**Trabajos o informes: 25-50%**

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

### Competencias específicas

- Aplicar metodologías para determinar la estructura de moléculas
- Desarrollar modelos estructurales
- Manejar los equipos de uso habitual en esta disciplina
- Adquirir una visión completa de las interacciones que ocurren a nivel molecular

### Resultados del aprendizaje

Como resultados del aprendizaje el estudiante:

- Conoce los principios Básicos que determinan la Estructura de Macromoléculas y Complejos Supramoleculares
- Conoce los principales métodos experimentales y técnicas en el análisis de Estructuras e Interacciones Moleculares
- Comprende las Bases Físico-Químicas y Bioquímicas del Plegamiento, Modificaciones Post-traducción, Localización y Recambio de Proteínas
- Conocer los Principios Químicos y Termodinámicos de los procesos de Reconocimiento Molecular

### CONTENIDOS

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

Tema 1 – Metodologías para la Resolución Estructural de Macromoléculas: XRD, NMR y EM

Tema 2 – Aproximaciones en *Single Molecule* y Química Biológica aplicadas a la Estructura de Proteínas y Ácidos Nucleicos

Tema 3 – Estructura de Cofactores Metálicos y Química de Coordinación. Análisis de XAS

Tema 4 – Dinámica Molecular

Tema 5 – Estabilidad y Plegamiento de Proteínas

Tema 6 – Proteínas Intrínsecamente Desordenadas

Tema 7 – Análisis Cinético y Termodinámicos de las Interacciones Moleculares

Tema 8 – Identificación de Redes de Interacción y su Predicción

### OBSERVACIONES

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en la materia con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.

Generales: todas

Transversales: todas

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la Asignatura

Expresión Génica

Número de créditos ECTS: (indicar la suma total de los créditos del módulo)

4

Ubicación temporal:

1º Cuatrimestre

Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):

optativa

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Clases expositivas/participativas/seminarios: 17 h presenciales**

**Prácticas: resolución de problemas (comentario de artículos científicos y realización de tareas): 5% h presenciales**

**Trabajos dirigidos académicamente: 2 h presenciales**

**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de

asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

### **METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

Las clases expositivas/participativas seguirán el formato de clase magistral con la exposición presencial y dialogada de las distintas unidades temáticas, y apoyada en material visual.

Cada semana se encomendará una tarea a realizar de forma individual. Las tareas consistirán en el comentario de artículos científicos y la realización de ejercicios prácticos. En estos últimos los estudiantes aplicarán los conocimientos adquiridos en el día a unos datos facilitados por el profesor, y responderán a varias preguntas cortas. Los resultados de cada tarea se pondrán en común y discutirán al principio de la siguiente clase.

Los estudiantes organizados en grupos propondrán un proyecto de investigación en expresión génica que continúe un artículo científico recientemente publicado. Durante el desarrollo del curso, los estudiantes irán orientado el trabajo con ayuda de los profesores y expondrán oralmente su proyecto. Los proyectos serán discutidos en la clase. Posteriormente deberán plasmar su proyecto por escrito.

#### **Exposiciones multimedia**

#### **Análisis y discusión de artículos, bibliografía y resultados**

#### **Resolución de problemas y casos prácticos**

#### **Aprendizaje orientado a proyectos**

### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

Trabajos e informes: que permitan evaluar las tareas realizadas ponderarán en su conjunto un máximo de 50%

Presentaciones orales: para evaluar la exposición del trabajo científico, (permitiendo la participación de los estudiantes en la valoración de los proyectos de sus compañeros) (50%)

**Trabajos e informes: 50%**

**Presentaciones orales: 50%**

### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

#### Competencias específicas:

- Adquirir la capacidad para comprender los mecanismos moleculares que hacen posible la expresión de los genes y su regulación así como para aplicar los conceptos de la biología molecular de la expresión génica a situaciones experimentales reales
- Proponer y valorar hipótesis en el campo de la expresión del genoma
- Relacionar e integrar conceptos moleculares y celulares en relación con la expresión génica

#### Resultados del aprendizaje:

Como resultados del aprendizaje el estudiante:

- Conoce los mecanismos moleculares que intervienen en la expresión de la información genómica
- Conoce la regulación de la expresión génica.
- Interpreta con destreza los resultados experimentales relacionados con la expresión del genoma

### **CONTENIDOS**

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

**Bloque I. Transcripción**

1. Elementos de la transcripción
2. Regulación transcripcional
3. Silenciamiento
4. Biogénesis del mRNA
5. La transcripción más allá de la expresión génica

**Bloque II. Fenómenos postranscripcionales**

1. Niveles de regulación post-transcripcional
2. Procesamiento alternativo de intrones
3. RNA editing
4. Transporte nucleocitoplásmico
5. Regulación de la traducción
6. Estabilidad del mRNA
7. RNA interference

**Bloque III. Regulación global**

1. Integración de niveles de regulación
2. Regulación global en el control del ciclo celular.
3. Desregulación global en cáncer.

**OBSERVACIONES**

Esta asignatura se desarrollará en horario expandido, un día por semana para facilitar el trabajo personal del alumno  
 Al comienzo del curso los asistentes dispondrán de la documentación necesaria para el seguimiento de las clases.  
 Los alumnos dispondrán del acceso a las bases de datos, bibliografía a través del servicio de Bibliotecas de la Universidad de Sevilla

**COMPETENCIAS**

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.  
 Generales: todas  
 Transversales: todas

**INFORMACIÓN GENERAL**

<b>Denominación de la Asignatura</b>	Epigenética	
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)		<b>4</b>
<b>Ubicación temporal:</b>	1º Cuatrimestre	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):		<i>optativa</i>

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Clases expositivas/participativas/seminarios: 12 h presenciales**  
**Trabajos académicamente dirigidos: 12 h presenciales**

**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 h presenciales**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

## METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

El curso constará de 4-6 lecciones magistrales introductorias con la exposición verbal por parte de los profesores de los temas de la materia.  
Los trabajos académicamente dirigidos tendrán el formato de seminarios, desarrollando los aprendizajes adquiridos. Serán impartidos por los alumnos, seguidos de una discusión colectiva. Podrán presentarse de manera individual o colectiva.

**Exposiciones multimedia**  
**Exposición de seminarios del alumno**  
**Preparación de informes**

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

La asistencia a clase es obligatoria (-1 punto por cada ausencia no justificada).

Los trabajos e informes y pruebas de trabajo experimental permitirán la evaluación de las tareas individuales realizadas por el alumno y ponderarán sobre un máximo de 40% y la presentación oral 20%

Prueba escrita: ponderará un máximo del 40%.

**Trabajos e informes: 40%**  
**Presentaciones orales: 20%**  
**Pruebas de respuesta tipo test: 0-40 %**  
**Pruebas de respuesta larga: 0-40 %**  
**Pruebas de respuesta corta: 0-40 %**

## RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

### Competencias Específicas

- Comprender los elementos de la maquinaria celular implicados en los mecanismos epigenéticos.
- Identificar las enfermedades humanas con componente epigenético, en células somáticas y en la línea germinal.
- Asimilar las técnicas experimentales para el estudio de los mecanismos de herencia epigenética.

### Resultados del aprendizaje

Como resultados del aprendizaje el estudiante:

- Conoce los elementos de la maquinaria celular implicados en los mecanismos epigenéticos y en su transmisión a las células hijas por mitosis o meiosis.
- Comprende los fenómenos de herencia epigenética en plantas y microorganismos.
- Conoce la terapia epigenética.

## CONTENIDOS

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

Metilación del DNA.  
Modificación de histonas.  
Inactivación del cromosoma X.  
Impronta genómica. Enfermedades humanas con componente epigenético.  
Mecanismos epigenéticos en bacterias.  
Co-supresión. Paramutación. RIP y MIP. Mutaciones de componentes de la maquinaria epigenética.  
Síndrome ICF. Síndrome de Rett. Síndrome de alfa talasemia ligada al cromosoma X. Síndrome de X frágil.

Distrofia muscular fascioscapulohumeral.  
 Enfermedades humanas con impronta. Mole hiatidiforme. Disomías uniparentales. Síndrome de Beckwith-Wiedemann. Síndrome de Prader-Willi. Síndrome de Angelman. Síndrome de Silver-Rusell.  
 Pseudohipoparatiroidismo.  
 Diabetes neonatal transitoria. Anomalías de impronta y reproducción asistida.  
 Efectos ambientales en la susceptibilidad a trastornos epigenéticos.  
 Cánceres asociados a pérdida de impronta. Metilación del DNA y cáncer. Contribución de la hipermetilación regional a la inestabilidad genómica.  
 Modificaciones de histonas y cáncer. Modelo del progenitor epigenético del cáncer.  
 Alteraciones de patrones epigenéticos: diagnosis.  
 Terapia epigenética: análogos de nucleósidos, inhibidores de la desacetilación de histonas.

### OBSERVACIONES

Esta asignatura se desarrollará un día por semana para facilitar el trabajo personal del alumno  
 Al comienzo del curso los asistentes dispondrán de la documentación necesaria para el seguimiento de las clases.  
 Los alumnos dispondrán del acceso a las bases de datos, bibliografía a través del servicio de Bibliotecas de la Universidad de Sevilla

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.  
 Generales: todas  
 Transversales: todas

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la Asignatura</b>	Estructura y Dinámica de Genomas	
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)		<b>4</b>
<b>Ubicación temporal:</b>	1º Cuatrimestre	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>optativa</i>	

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Clases expositivas/participativas/seminarios: 18 % h presenciales**  
**Trabajos dirigidos académicamente: 6% h presenciales**  
**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76%**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

<p>Las clases expositivas consistirán en la presentación verbal por parte del profesor de los contenidos de la asignatura Cada alumno preparará e impartirá un seminario sobre temas propuestos por el profesor El alumno presentará un trabajo escrito sobre un artículo científico a elegir entre los propuestos por el profesor</p> <p><b>Exposiciones multimedia</b> <b>Exposición de seminarios del alumno</b> <b>Análisis y discusión de artículos, bibliografía y resultados</b></p>
<p align="center"><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b></p> <p align="center">(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)</p>
<p>Se realizará una prueba escrita de preguntas cortas, largas y/o tipo test sobre los conocimientos adquiridos y rendimiento, con una ponderación máxima del 55% La presentación oral del seminario se ponderará sobre 20% El trabajo escrito pondera 25%</p> <p><b>Trabajos e informes: 25%</b> <b>Presentaciones orales: 20%</b> <b>Pruebas de respuesta tipo test: 20%</b> <b>Pruebas de respuesta larga: 20%</b> <b>Pruebas de respuesta corta: 15%</b></p>
<p align="center"><b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE</b></p>
<p><u>Competencias Específicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir una base teórica sólida acerca de los procesos moleculares que rigen la estructura y la función de los cromosomas así como su dinámica.</li> <li>- Aplicar los métodos de abordaje de alto rendimiento sobre los estudios globales de la replicación, reparación, recombinación y la segregación de los cromosomas</li> <li>- Manejar algunas técnicas básicas usadas en los estudios de Estructura y Dinámica de los Genomas</li> <li>- Elegir la técnica adecuada para resolver los problemas que se puedan plantear en los distintos ámbitos de la Estructura y la Dinámica de los Genomas</li> <li>- Evaluar la validez de informes y resultados obtenidos con estas técnicas.</li> </ul> <p><u>Resultados del aprendizaje</u></p> <p>Como resultados del aprendizaje el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce la estructura del genoma y cromatina</li> <li>- Conoce los mecanismos de replicación y reparación del ADN.</li> <li>- Conoce las principales técnicas para el abordaje del estudio de la estructura del genoma.</li> <li>- Conoce el impacto de los conocimientos en los ámbitos de la Biotecnología y Biomedicina.</li> </ul>
<p align="center"><b>CONTENIDOS</b></p> <p align="center">(Contenidos de la Materia y/o asignatura)</p>
<p>Estructura de los genomas y la cromatina Replicación del DNA y estrés replicativo Reparación del DNA Roturas en el DNA y segregación cromosómica Los checkpoints de daño Consecuencias de los defectos del checkpoint</p>
<p align="center"><b>OBSERVACIONES</b></p>
<p>Al comienzo del curso los asistentes dispondrán de la documentación necesaria para el seguimiento de las clases. Los alumnos dispondrán del acceso a las bases de datos, bibliografía a través del servicio de Bibliotecas de la Universidad de Sevilla</p>
<p align="center"><b>COMPETENCIAS</b></p> <p align="center">(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)</p>

Básicas: todas.  
Generales: todas  
Transversales: todas

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la Asignatura</b>	Ciclo y diferenciación celular
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)	4
<b>Ubicación temporal:</b>	1º Cuatrimestre
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	optativa

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Clases expositivas/participativas/seminarios: 14 h presenciales**  
**Prácticas: 6 h presenciales**  
**Trabajos dirigidos académicamente: seminarios, 4 h presenciales**

**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 h**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

Clases expositivas/participativas: El curso se articula en una serie de sesiones magistrales, de carácter fundamentalmente teórico, en las que se animará a los alumnos a participar de forma activa.

También se realizarán actividades prácticas para reforzar los conocimientos, así como tareas de aprendizaje cooperativo en grupo para el aprendizaje basado en proyectos. A lo largo del curso, los alumnos prepararán, bien por grupos o individualmente, un seminario de profundización sobre algún tema relacionado con el contenido del curso. Dicho seminario será presentado en público delante del resto de los alumnos, abriéndose un debate sobre el tema tratado en el que se potenciará la participación de los estudiantes, actuando los profesores como moderadores. Para la realización de los seminarios, los alumnos se encargarán de encontrar y seleccionar la bibliografía necesaria, para lo que podrán contar con la supervisión de alguno de los profesores.

**Exposiciones multimedia**  
**Exposición de seminarios del alumno**  
**Trabajo en grupo**  
**Preparación de informes**

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

Tareas individuales: Se realizará una evaluación continua con una sesión de preguntas y discusión al final de cada bloque de temas que servirá para determinar el grado de aprovechamiento. Esta prueba pondera un máximo del 55%

Trabajos e informes: Preparación de un seminario final de profundización sobre alguno de los temas tratados en clase. Pondera 25%

Presentaciones orales: presentación del seminario. Pondera 20%

**Trabajos e informes: 25%**

**Presentaciones orales: 20%**

**Pruebas de respuesta larga: 55%**

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

#### Competencias Específicas

- Interpretar los problemas claves en la división celular y la diferenciación celular
- Reconocer los mecanismos moleculares que se han desarrollado para solucionar estos problemas,
- Identificar las enfermedades asociadas a defectos en dichos mecanismos

#### Resultados del aprendizaje

Como resultados del aprendizaje el estudiante:

- Conoce los mecanismos del control del ciclo celular
- Conoce los mecanismos de reparación del ADN
- Conoce las enfermedades asociadas a defectos en dichos mecanismos

### CONTENIDOS

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

#### ***Bloques del programa de clases teóricas:***

1. El ciclo celular.
2. Control del ciclo celular.
3. Checkpoint replicativo y de daño al ADN.
4. Bases moleculares de la división celular y la segregación cromosómica.
5. Checkpoint de ensamblaje del huso.
6. Otros checkpoints mitóticos.
7. Cáncer y otras enfermedades asociadas a defectos del ciclo celular.
8. Programas de división especializados: la meiosis.
9. Enfermedades asociadas a defectos meióticos.
10. Proliferación, quiescencia y senescencia.
11. Neurodegeneración y otras enfermedades de tejidos no proliferativos.

### OBSERVACIONES

Al comienzo del curso los asistentes dispondrán de la documentación necesaria para el seguimiento de las clases.

Antes del comienzo del curso se colgaran en la WebCT una lista de material bibliográfico relacionado con los temas a tratar para facilitar el trabajo no presencial del alumno

Los alumnos dispondrán del acceso a las bases de datos, bibliografía a través del servicio de Bibliotecas de la Universidad de Sevilla

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.

Generales: todas

Transversales: todas

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la Asignatura</b>	Transducción de Señales
<b>Número de créditos ECTS:</b>	4
<b>Ubicación temporal:</b>	1º Cuatrimestre
<b>Carácter:</b>	optativa
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>	
(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)	
<p><b>Clases expositivas/participativas/seminarios: 21 h presenciales</b>  <b>Trabajos dirigidos académicamente: seminarios: 3 h presenciales</b>  <b>Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76</b></p> <p>Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.</p>	
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>	
(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)	
<p>Las clases expositivas consistirán en la presentación verbal por parte del profesor de los contenidos de la asignatura  Cada alumno preparará e impartirá un seminario sobre temas propuestos por el profesor  El alumno presentará un trabajo escrito sobre un artículo científico a elegir entre los propuestos por el profesor</p> <p><b>Exposiciones multimedia</b>  <b>Preparación de informes</b>  <b>Exposición de seminarios del alumno</b></p>	
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>	
(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)	
<p>Se exige la asistencia a un número mínimo de horas presenciales.</p> <p><b>Trabajos e informes: 25%</b>  <b>Presentaciones orales: 20%</b>  <b>Pruebas de respuesta larga: 55%</b></p>	
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE</b>	
<p><u>Competencias Específicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar las rutas de transducción de señales y la ejecución de respuestas.</li> <li>- Identificar la influencia de los mecanismos de transducción de señales sobre la capacidad de adaptación y supervivencia celular.</li> </ul> <p><u>Resultados del aprendizaje</u>  Como resultados del aprendizaje el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce los mecanismos moleculares de detección de señales ambientales e intercelulares</li> <li>- Conoce la influencia de los mecanismos de traducción de señales sobre la capacidad de adaptación y supervivencia celular.</li> <li>- Interpreta los datos experimentales sobre mecanismos de detección y transmisión de señales.</li> </ul>	

CONTENIDOS	
(Contenidos de la Materia y/o asignatura)	
<p><b>Bloque 1. Detección y respuestas microbianas a estrés</b>  Respuestas a estrés osmótico y salino salino. Control por pH. Estrés oxidativo. Choque térmico. Resistencia a metales pesados. Sensores específicos y mecanismos de respuesta.</p> <p><b>Bloque 2. Detección y respuestas microbianas a nutrientes</b>  Respuestas a la falta de nutrientes. Regulación por carbono, nitrógeno y fosfato. Integración de redes reguladoras. Señales reguladoras del metabolismo secundario.</p> <p><b>Bloque 3. Transducción de señales en organismos pluricelulares</b>  Señalización por receptores intracelulares y receptores membranales. Receptores acoplados a proteínas G. Receptores con actividad enzimática intrínseca o asociada. Señalización dependiente de proteólisis. Integración de diferentes vías de señalización</p>	
OBSERVACIONES	
<p>Al comienzo del curso los asistentes dispondrán de la documentación necesaria para el seguimiento de las clases.</p> <p>Antes del comienzo del curso se colgaran en la WebCT una lista de material bibliográfico relacionado con los temas a tratar para facilitar el trabajo no presencial del alumno</p> <p>Los alumnos dispondrán del acceso a las bases de datos, bibliografía a través del servicio de Bibliotecas de la Universidad de Sevilla</p>	
COMPETENCIAS	
(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)	
<p>Básicas: todas.  Generales: todas  Transversales: todas</p>	

INFORMACIÓN GENERAL	
<b>Denominación de la Asignatura</b>	Avances en Fotobiología
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)	4
<b>Ubicación temporal:</b>	1º Cuatrimestre
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	optativa
ACTIVIDADES FORMATIVAS	
(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)	
<p><b>Clases expositivas/participativas/seminarios : 20 h presenciales</b>  <b>Trabajos dirigidos académicamente: 4 h presenciales</b>  <b>Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 horas</b></p> <p>Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.</p>	
METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	
(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)	

Clases expositivas: utilizando como estrategia didáctica la exposición verbal por parte del profesor de los temas indicados mediante el uso de la exposición de ilustraciones mediante ordenador y cañon proyector.

Trabajos dirigidos académicamente: Los estudiantes, bajo la dirección del profesor realizarán un seminario de contenidos concretos, en general artículos científicos recientes en publicaciones de interés. Igualmente realizarán un trabajo de comentario crítico sobre artículos de fotobiología.

#### **Exposiciones multimedia**

#### **Exposición de seminarios del alumno**

#### **Análisis y discusión de artículos, bibliografía y resultados.**

### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

La asistencia a las clases y seminarios se considera obligatoria y pondera un 20% de la nota final Seminario impartido por el alumno considerando el trabajo escrito y la presentación oral pondera un 55% de la nota final

Informe crítico sobre un artículo científico pondera 25% de la nota final.

**Presentaciones orales: 55%**

**Trabajos e informes: 25%**

**Valoración Asistencia: 20%**

### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

#### Competencias Específicas

- Manejar sistemas relacionados con la luz y el análisis de situaciones metabólicas.
- Analizar de forma crítica y sintética distintas circunstancias en el crecimiento de organismos respecto a la luz

#### Resultados del aprendizaje

Como resultados del aprendizaje el estudiante:

- Adquiere una visión molecular, estructural y fisiológica de los procesos fotobiológicos
- Integra conocimientos de diferentes disciplinas que le permiten formar una visión integrada de lo que Fotobiología representa a nivel molecular y de aquellos aspectos relevantes de los procesos que éstas llevan a cabo, especialmente la conversión fotosintética y la transducción de señales luminosas en organismos fotosintéticos y no fotosintéticos.

### **CONTENIDOS**

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

Tema 1. Introducción general a la Fotosíntesis. Bioenergética de la Fotosíntesis. Flujo de electrones y transporte de protones. Rendimiento del proceso.

Tema 2. Análisis estructural y funcional de los complejos de membrana de la fotosíntesis oxigénica. Fotosistema II, estructura, cofactores y flujo electrónico. Ensamblaje del complejo. Reparación del fotosistema II. Complejo  $b_6f$ , estructura, cofactores y ciclo Q. Fotosistema I, estructura, cofactores y flujo electrónico. Ensamblaje del complejo.

Tema 3. Donadores solubles y transporte electrónico global. Estructura y función de plastocianina y citocromo  $c_6$ . Ferredoxina, flavodoxina y ferredoxina-NADP+-reductasa. Flujo cíclico de electrones. Regulación global: transición de fase, formación de supercomplejos. Evolución de la Fotosíntesis: complejos de membrana y donadores solubles. Evolución de los mecanismos de reacción. Adaptaciones de la Fotosíntesis.

Tema 4. Fotosíntesis artificial: Producción artificial de combustibles a partir de la luz solar. Sistemas químicos que tratan de emular la fotooxidación biológica del agua. Células fotoelectroquímicas y fotovoltáicas. Sistemas bio-híbridos basados en el fotosistema I. Diseño de "hojas sintéticas" artificiales mediante nanoingeniería.

Tema 5. El espectro de radiación solar y su percepción. Fotorreceptores de radiación visible, infrarroja y ultravioleta. Mecanismo de recepción de la radiación. Tipos de fotorreceptores: Fitocromos, criptocromos y fotoreceptores de UV.

Tema 6. Los fitocromos receptores de luz roja/infrarroja. Estructuras y interconvertibilidad. Fitocromos

bacterianos: El sistema de cianobacterias. Fitocromos de plantas, tipos y funciones en el desarrollo de plantas. Mecanismos de transducción de la señal luminosa.

Tema 7. Los criptocromos y fototropinas, receptores de luz azul. Estructura y función de los criptocromos de procariotas a eucariotas. Co-señalización fitocromos/criptocromos.

Escotomorfogénesis versus fotomorfogénesis.

Tema 8. Regulación por luz del metabolismo fotosintético. Concepto de regulación redox. El sistema de tiorredoxinas del cloroplasto. Sistemas redox dependientes de ferredoxina. Sistemas redox dependientes de NADPH.

Tema 9. Estrés oxidativo y señalización redox. Especies reactivas de oxígeno (ROS). La fotosíntesis como fuente ROS. Sistemas antioxidantes. ROS como mensajeros secundarios. Señalización redox y desarrollo en plantas.

Tema 10. Fotobiología y medio ambiente. Relojes circadianos. Respuestas a ciclos circadianos en cianobacterias y plantas. Regulación dependiente e independiente de transcripción. Reloj circadiano y estrés biótico.

### OBSERVACIONES

Al comienzo del curso los asistentes dispondrán de la documentación necesaria para el seguimiento de las clases.

Antes del comienzo del curso se colgaran en la WebCT una lista de material bibliográfico relacionado con los temas a tratar para facilitar el trabajo no presencial del alumno

Los alumnos dispondrán del acceso a las bases de datos, bibliografía a través del servicio de Bibliotecas de la Universidad de Sevilla

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.  
 Generales: todas  
 Transversales: todas

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la Asignatura</b>	Bioproducción	
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)		<b>4</b>
<b>Ubicación temporal:</b>	1º Cuatrimestre	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):		<i>optativa</i>

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Clases expositivas/participativas/seminarios: 20 h**  
**Trabajos académicamente dirigidos: 4 h**  
**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 h**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

### **METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

La impartición de docencia en esta asignatura seguirá una metodología mixta basada en el aprendizaje cooperativo, el aprendizaje colaborativo y el autoaprendizaje. Esta metodología se desarrollará a través de clases teóricas, clases de seminarios, trabajos individuales o en grupo, tutorías dirigidas y prácticas de laboratorio y/o simulaciones.

Las **clases teóricas**, se desarrollarán en un solo grupo, consistirán, de forma prioritaria, en lecciones magistrales en las que se expondrá de forma ordenada el temario completo de la asignatura con ayuda de material audiovisual.

Los **seminarios**, se desarrollarán en un solo grupo, consistirán en el planteamiento y resolución de problemas, propuestos previamente al estudiante, que impliquen la aplicación de los conocimientos teóricos, así como el desarrollo de algunos temas de carácter complementario y eminentemente prácticos.

Las **tutorías** consistirán en la dirección y supervisión del progreso de los estudiantes en su trabajo personalizado, así como en la resolución de las dudas planteadas.

Las **prácticas de laboratorio y/o simulaciones** consistirán en la toma de datos experimentales y el cálculo de los diferentes parámetros implicados en el desarrollo de la práctica. La discusión crítica y el análisis de los resultados obtenidos en cada práctica constituirán la parte fundamental de las memorias técnicas a entregar en cada caso. Así mismo, se podrán realizar visitas a distintas instalaciones en las que se desarrollen procesos biotecnológicos.

**Exposiciones multimedia**  
**Resolución de problemas y casos prácticos**  
**Realización de prácticas de laboratorio.**

### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

La participación en tutorías dirigidas y sesiones de laboratorio y/o simulaciones es obligatoria, así como al menos la asistencia al 75% de las actividades presenciales de aula. La calificación final de la asignatura se obtendrá como media ponderada, superados los mínimos establecidos en cada apartado, de las evaluaciones de cada una de las actividades recogidas a continuación. Estos criterios se mantendrán en la convocatoria extraordinaria.

Prueba escritas de distinta duración, ponderarán hasta un 70%

Se realizarán un examen escrito por cada una de las dos partes de que consta la asignatura (Biominería y Proteínas terapéuticas), de carácter principalmente práctico, que representarán el 70% de la evaluación global.

Trabajo personal y actividades dirigidas (Trabajos) (15%)

Se propondrá un conjunto de problemas modelo de cada una de las partes de la asignatura, que deberán entregarse obligatoriamente antes de su discusión y resolución en las clases de seminario. Además, cada estudiante deberá desarrollar a lo largo de la asignatura un trabajo personalizado, cuya evolución se valorará en las tutorías dirigidas. Asimismo, se llevarán a cabo pruebas formativas de

carácter teórico-práctico para una evaluación continuada, discutiéndose los resultados para mejorar el aprendizaje del estudiante (*feedback*). Todo esto representará el 15% de la evaluación global.

Prácticas de laboratorio y/o simulaciones (Pruebas de trabajo experimental) (10%)  
La asistencia del estudiante a las sesiones prácticas del laboratorio y/o simulaciones será obligatoria. La evaluación se realizará teniendo en cuenta sus respuestas a cuestiones concretas planteadas por el profesor, así como la calidad de la memoria técnica presentada sobre las prácticas y/o simulaciones. Las prácticas de laboratorio y/o simulaciones representan el 10% de la evaluación global.

Asistencia y participación activa en las clases (5%)  
Para poder realizar la evaluación global de la asignatura, el estudiante debe haber participado al menos en el 75% de las actividades presenciales de aula (teoría y seminarios). La asistencia continuada a las actividades presenciales de aula (teoría y seminarios) y su participación activa podrá representar hasta el 10% de la evaluación global.

Nota final:  $\sum [(Nota \text{ Examen} \times 0,70) + (Nota \text{ Trabajos} \times 0,15) + (Nota \text{ Prácticas} \times 0,10) + (Nota \text{ asistencia} \times 0,05)]$

**Pruebas de respuesta larga: 70%**  
**Trabajos e informes: 25%**  
**Valoración Asistencia: 5%**

## RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

### Competencias Específicas

- Diseñar y gestionar procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades de transporte, y de modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la biotecnología, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores.
- Resolver problemas en el área de la ingeniería bioquímica con iniciativa, capacidad de decisión y razonamiento crítico.
- Analizar, diseñar, simular y optimizar procesos y productos

### Resultados del aprendizaje

Como resultados del aprendizaje el estudiante:

- Conoce, comprende y diseña las distintas etapas que constituyen un bioproceso
- Resuelve problemas en el área de la ingeniería bioquímica con iniciativa, capacidad de decisión y razonamiento crítico.
- Interpreta la secuencia de etapas de un bioproceso.
- Calcula los parámetros básicos de diseño de biorreactores.
- Conoce el comportamiento de los biorreactores, su ingeniería conceptual y su escalado.

## CONTENIDOS

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

### a) Biominería

**Tema 1:** Contexto.

Científico-técnico, económico, medioambiental y social.

Metalurgia extractiva tradicional vs Biohidrometalurgia.

**Tema 2:** Preparación de la materia prima.

Mineralurgia.

**Tema 3:** Fermentación.

Microorganismos extremófilos sulfo y ferroxidantes.

Biolixiviación.

Biooxidación del ión ferroso.

**Tema 4:** Biorreactores.

Heap Bioleaching.

Biorreactores de alta eficacia para la producción biológica de férrico.

**Tema 5:** Instrumentación, control y modelado.

La aeración como factor clave del diseño.

**Tema 6:** Escalado.

Escalas piloto y demostración en biooxidación.  
**Tema 7:** Separación del producto tras la fermentación.  
El circuito extracción con disolventes-electrolisis.  
**Tema 8:** Gestión de residuos y depuración de efluentes.  
Tecnologías activas biooxidación-neutralización.  
Perspectivas: gestión sinérgica de residuos con valorización.

## **b) Proteínas Terapéuticas (PT)**

### **Tema 1. Overview.**

Situación y encuadre del tema  
Bioprocesos utilizados en la producción de PT. Etapas.  
Clasificación de las operaciones unitarias implicadas.  
Estrategias de producción.

### **Tema 2. Biorreactores.**

Tipos (tanque agitado en operación discontinua, semicontínua, continua,...).  
Análisis y diseño de biorreactores.  
Formas de operación.

Cambio de escala.

### **Tema 3. Procesos pre-fermentativos (I):**

Limpieza y esterilización del Bioreactor (Fermentador).  
Esterilización con vapor  
Esterilización con agentes químicos.  
Preparación y esterilización del medio de cultivo  
Esterilización con vapor  
Esterilización por otros medios físicos: filtración, radiación.  
Instrumentación  
Inoculación.  
Cambio de escala.

### **Tema 4. Procesos pre-fermentativos (II): Crecimiento en masa (Fermentación).**

Crecimiento en masa de microorganismos y células a escala industrial:  
Cultivo batch,  
Cultivo Fed-batch,  
Cultivo repeated fed-batch,  
Cultivo continuo,  
Modelos cinéticos.  
Aireación  
Agitación  
Control del proceso.  
Toma de muestra  
Cosecha.

### **Tema 5. Procesos post-fermentativos (I): Recuperación de producto.**

Separación de cuerpos celulares: Separaciones mecánicas (centrifugación). Separación mediante membranas (microfiltración).  
Eficiencia de la separación.  
Liberación de productos intracelulares, ruptura celular y homogeneización.  
Eliminación de ácidos nucleicos.  
Reducción de volumen: i) Fraccionamientos, ii) Operaciones con membranas: Ultrafiltración, ósmosis inversas, pervaporación y diálisis.

### **Tema 6. Procesos post-fermentativos (II): Purificación.**

Estrategia general.  
Tipos de cromatografía:  
Intercambio iónico  
Exclusión molecular  
Hidrofóbica  
Afinidad  
Cromatografía preparativa en columna y cambio de escala.  
Purificación de proteínas recombinantes

### **Tema 7. Estabilización y formulación de producto.**

Operaciones de acabado: Principios, métodos y equipo.  
Secado. Etapas y equipos.  
Liofilización: Etapas y equipos.

Formulación. Envasado. Concepto GMP (good manufacturing practice). Control de calidad y validación de procesos biotecnológicos. <b>Tema 8. Seminarios</b> Se trabajará un caso por alumno
<b>OBSERVACIONES</b>
Se utilizará el Campus Virtual de la US ( <b>Universidad virtual/Enseñanza virtual</b> ) como instrumento para poner a disposición de los estudiantes el material que se utilizará en las clases teóricas, de seminario, tutorías y laboratorios, y como medio de comunicación entre el profesor y los estudiantes, además del e-mail y la comunicación personal.
<b>COMPETENCIAS</b>
(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)
Básicas: todas. Generales: todas Transversales: todas

INFORMACIÓN GENERAL		
<b>Denominación de la Asignatura</b>	Tecnología enzimática	
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)		<b>4</b>
<b>Ubicación temporal:</b>	1º Cuatrimestre	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>optativa</i>	
ACTIVIDADES FORMATIVAS		
(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)		
<p><b>Clases expositivas/participativas/seminarios: 16 h presenciales</b>  <b>Trabajos dirigidos académicamente: 8 h presenciales</b>  <b>Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 h</b></p> <p>Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.</p>		
METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE		
(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)		
<p>La impartición de la asignatura se plantea con la metodología de "Aprendizaje basado en problemas" (ABP o PBL-"Problem-Based Learning"):</p> <p>Clases expositivas: El curso comenzará con una serie de clases magistrales impartidas por los profesores según temario          Posteriormente se contactará con empresas para impartir charlas sobre uso de enzimas a nivel industrial: usos actuales, problemas de producción, operativos, ambientales..., perspectivas futuras sobre la utilización de las mismas          Trabajos dirigidos académicamente: Los problemas planteados por las empresas serán la base para que grupos de estudiantes realicen sesiones de trabajo para estudiarlos en profundidad y proponer soluciones en presencia de los profesores. Al final de esas sesiones de discusión cada grupo</p>		

<p>elaborará un informe que será expuesto ante el resto de la clase, los profesores y representantes de la empresa implicada</p> <p><b>Exposiciones multimedia</b>  <b>Impartición de seminarios en inglés o castellano</b>  <b>Exposición de seminarios del alumno</b>  <b>Resolución de problemas y casos prácticos</b>  <b>Trabajo en grupo</b></p>
<p align="center"><b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b></p> <p align="center">(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)</p>
<p><b>Pruebas de tipo test y/o preguntas cortas para la evaluación durante las sesiones de trabajo ponderará un máximo del 50% de la calificación final</b>  <b>Trabajos e informes ponderarán un 25% de la calificación final</b>  <b>Presentaciones orales hasta un 25% de la calificación final</b></p> <p>Con el fin de facilitar la evaluaciones los profesores elaborarán rúbricas</p>
<p align="center"><b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE</b></p>
<p><u>Competencias Específicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprender y aplicar los conocimientos de las disciplinas de biociencia a las aplicaciones biotecnológicas y a la resolución de problemas en contextos multidisciplinares.</li> <li>- Desarrollar la comprensión y aplicación de las metodologías y herramientas biotecnológicas para la investigación, desarrollo y producción de productos utilizando enzimas.</li> <li>- Aplicar e integrar los conocimientos y herramientas de la bioingeniería a los distintos sectores industriales que utilizan, desarrollan o producen productos o procesos biotecnológicos utilizando enzimas.</li> </ul> <p><u>Resultados del aprendizaje</u>  Como resultados del aprendizaje el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce los fundamentos de la enzimología</li> <li>- Conoce las aplicaciones de las enzimas en procesos biotecnológicos.</li> <li>- Maneja los conocimientos y técnicas necesarias para optimizar el uso de enzimas en distintas aplicaciones.</li> </ul>
<p align="center"><b>CONTENIDOS</b></p> <p align="center">(Contenidos de la Materia y/o asignatura)</p>
<p>1. Fundamentos de enzimología  1.1. Introducción, Clasificación y nomenclatura de enzimas. Características. Mecanismos de unión enzima sustrato.  2. Cinética enzimática  2.1. Generalidades. Reacciones monosustrato y bisustrato, Influencia de factores ambientales. Activación e inhibición. Mecanismos de reacciones enzimáticas. Inmovilización de enzimas.  3. Tecnología y aplicaciones industriales de las enzimas  3.1. Producción industrial, extracción y purificación de enzimas. Aplicaciones industriales. Reactores enzimáticos.  4- Ingeniería de proteínas  4.1. Mutagénesis dirigida  4.2 Evolución dirigida de enzimas  5- Búsquedas de nuevas enzimas  5.1. Escrutinio de microorganismos  5.2. Desarrollo y mejoras de cepas  5.3. Metagenomas</p>
<p align="center"><b>OBSERVACIONES</b></p>

Se utilizará el Campus Virtual de la US (**Universidad virtual/Enseñanza virtual**) como instrumento para poner a disposición de los estudiantes el material que se utilizará en las clases teóricas, de seminario, tutorías y laboratorios, y como medio de comunicación entre el profesor y los estudiantes, además del e-mail y la comunicación personal.

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.  
Generales: todas  
Transversales: todas

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la Asignatura</b>	Biotecnología Microbiana	
<b>Número de créditos ECTS:</b>		<b>4</b>
<b>Ubicación temporal:</b>	1º Cuatrimestre	
<b>Carácter:</b>		<i>Optativa</i>

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Clases expositivas/participativas/seminarios: 18 horas presenciales**  
**Trabajos dirigidos académicamente: Prácticas: 6 horas presenciales**  
**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 h**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

**Clases expositivas:** El profesor utilizará la exposición oral en forma de lección magistral sobre los contenidos de la asignatura.  
**Trabajos dirigidos académicamente:** el alumno realizará un seminario de contenidos concretos. Así mismo se realizarán prácticas en el aula de informática

**Exposiciones multimedia**  
**Exposición de seminarios del alumno**  
**Realización de prácticas de laboratorio**

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

Se realizará una evaluación continua durante todos los días del curso. Se contabilizará la asistencia que es obligatoria. También se evaluará el rendimiento en las clases prácticas con la calificación de diversos ejercicios. Para completar la evaluación se valorará el seminario impartido por el alumno.

**Trabajos e informes: 70%**  
**Presentaciones orales: 30%**

## RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

### Competencias Específicas

- Reconocer la importancia de la Biotecnología Microbiana en diversos contextos y relacionarla con otras áreas de conocimiento.
- Explicar y analizar los fenómenos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Biotecnología Microbiana.
- Valorar la importancia de la Biotecnología de microorganismos en el contexto industrial, económico, medioambiental, social y cultural.
- Utilizar métodos para la búsqueda de microorganismos de interés biotecnológico.
- Planificar, desarrollar y controlar procesos biotecnológicos que utilicen microorganismos.
- Producir, transformar, manipular, identificar y controlar la calidad de los microorganismos y productos de interés biológico.

### Resultados del aprendizaje

Como resultados del aprendizaje el estudiante:

- Conoce la participación de los microorganismos en los procesos biotecnológicos.
- Conoce los fenómenos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Biotecnología Microbiana.
- Utiliza con fluidez metodologías de búsqueda de microorganismos de interés biotecnológico. Aislar, identificar y conservar microorganismos.

## CONTENIDOS

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

Tema 1. Introducción a la Biotecnología Microbiana. Microorganismos de interés industrial. Levaduras, bacterias, microalgas. Principales productos de interés industrial obtenidos mediante biotecnología microbiana.

Tema 2. Métodos de screening (cribado). Metagenotecas, mejora genética de microorganismos.

Tema 3. Identificación molecular de microorganismos. Taxofilogenia. Conservación de microorganismos.

Tema 4. Procesos de fermentación. Tipos.

Tema 5. Microorganismos extremófilos. Respuesta de los microorganismos a las condiciones de estrés.

Tema 6. Microorganismos termófilos e hipertermófilos. Microorganismos acidófilos y alcalófilos. Aplicaciones biotecnológicas

Tema 7. Microorganismos halófilos. Aplicaciones biotecnológicas. Solutos compatibles.

Tema 8. Producción de biopolímeros. Polisacáridos. Otros compuestos de interés biotecnológico.

Tema 9. Producción de biocarburantes. Biodiesel. Bioetanol.

Tema 10. Bioremediación. Biosensores.

## OBSERVACIONES

El material gráfico utilizado, el software necesario para su correcta visualización, así como la bibliografía necesaria para la comprensión y ampliación del material impartido, estarán a disposición de los alumnos en la plataforma WebCT.

## COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.

Generales: todas

Transversales: todas

## INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la Asignatura

Biotecnología Vegetal

Número de créditos ECTS:

4

Ubicación temporal:

1º Cuatrimestre

<b>Carácter:</b>	<i>optativa</i>
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>	
(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)	
<p><b>Clases expositivas/participativas/seminarios: 24 h presenciales</b>  <b>Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 h no presenciales</b></p> <p>Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.</p>	
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>	
(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)	
<p>Clases expositivas/participativas: El profesor utilizará la exposición oral y audiovisual de los contenidos con el objetivo de la mejor comprensión posible de los mismos. Los estudiantes podrán interrumpir las explicaciones del profesor para solicitar aclaraciones o solventar dudas, así como para pedir información adicional. De igual modo, el profesor favorecerá la participación de los estudiantes en el desarrollo del programa suscitando preguntas y temas de discusión.</p> <p>Trabajos dirigidos académicamente: el alumno realizará un seminario de contenidos concretos, en general artículos científicos recientes en publicaciones de interés que presentará tanto de forma escrita como oral para su posterior debate con el resto de alumnos.</p> <p><b>Exposiciones multimedia</b>  <b>Exposición de seminarios del alumno</b>  <b>Análisis y discusión de artículos, bibliografía y resultados</b></p>	
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>	
(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)	
<p>La asistencia a las clases es obligatoria. Se computará -0.5 puntos por cada falta sin justificar</p> <p>Prueba escrita con preguntas de respuesta larga, corta y/o tipo test que tendrá una ponderación máxima del 70%</p> <p>Trabajos e informes: la presentación escrita del seminario se ponderará sobre un máximo de 15%</p> <p>Presentaciones orales: la defensa pública del trabajo realizado se ponderará con un máximo del 15%</p> <p><b>Trabajos e informes: 15%</b>  <b>Presentaciones orales: 15%</b>  <b>Pruebas de respuesta tipo test: 0 - 70%</b>  <b>Pruebas de respuesta larga: 0 - 70%</b>  <b>Pruebas de respuesta corta: 0 - 70%</b></p>	
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE</b>	
<p><u>Competencias Específicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejar con fluidez los métodos de estudio en biotecnología vegetal.</li> <li>- Analizar, utilizando ejemplos concretos, los avances biotecnológicos en el campo vegetal.</li> <li>- Identificar las microalgas y cianobacterias más adecuadas para su empleo con fines prácticos, así como los compuestos más interesantes que pueden obtenerse de estos organismos.</li> <li>- Aplicar los sistemas y tecnologías de cultivo más relevantes, sus bases de operación, ventajas y desventajas, así como los aspectos económicos más trascendentes.</li> </ul> <p><u>Resultados del aprendizaje</u>  Como resultados del aprendizaje el estudiante:</p>	

- Conoce las bases científicas y tecnológicas de la Biotecnología de Plantas y Microalgas, incluyendo los fundamentos teóricos y las aproximaciones experimentales más relevantes de esta Biotecnología.
- Conoce la tecnología actual para la mejora vegetal clásica y asistida por biología molecular.
- Conoce los sistemas y tecnologías de cultivo de microalgas más relevantes, sus bases de operación, ventajas y desventajas, así como los aspectos económicos más trascendentes.

### CONTENIDOS

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

Tema 1: Introducción a la Biotecnología de Plantas. Aspectos fundamentales del crecimiento y desarrollo de las plantas. Especies modelo utilizadas en biotecnología vegetal. Cultivos de plantas en condiciones controladas. Cultivo de tejidos vegetales.

Tema 2: Estrategias para generar diversidad: Mejora vegetal clásica y selección asistida por marcadores. Hibridación somática. Variación somaclonal. Plantas transgénicas.

Tema 3: Interacción planta-medioambiente: Mejora vegetal frente a estrés biótico y abiótico. Mejora de la calidad post-cosecha.

Tema 4: Mejora del rendimiento agronómico y de la calidad alimentaria: Biofortificación. Alimentos funcionales.

Tema 5: Plantas como biorreactores y Fitorremediación: Aplicaciones en la producción de vacunas, anticuerpos y fármacos. Bioplásticos y nuevos biomateriales. Fitorremediación.

Tema 6: Microalgas y Cianobacterias. Descripción. Ecología. Metabolismo: carbono, nitrógeno y azufre. Aparato fotosintético. Aspectos evolutivos.

Tema 7: Introducción a la Biotecnología de microalgas. Estirpes de interés. Procesos basados en microalgas: fertilización, biorremediación. Compuestos de valor generados por microalgas: proteínas, polisacáridos, ácidos grasos, carotenoides, ficobilinas, compuestos bioactivos. Estado actual y perspectivas de la biotecnología de microalgas.

Tema 8: Cultivos de microalgas. Factores limitantes. Modos de operación. Cultivos en quimiostato, en condiciones controladas de laboratorio. Cultivos al exterior: estanques abiertos, sistemas tubulares y reactores planos.

Tema 9: Diseño de fotobiorreactores. Introducción. Condiciones para maximizar la generación de biomasa. Irradiancia promedio, transferencias de masa y energía. Optimización y comparación entre fotobiorreactores. Escalado.

Tema 10: Producción de biocombustibles por microalgas. Obtención de biodiésel y bioetanol. Aproximaciones moleculares.

### OBSERVACIONES

El material gráfico utilizado, el software necesario para su correcta visualización, así como la bibliografía necesaria para la comprensión y ampliación del material impartido, estarán a disposición de los alumnos en la plataforma WebCT.

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.  
Generales: todas  
Transversales: todas

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la Asignatura</b>	Biotecnología Agroalimentaria		
<b>Número de créditos ECTS:</b>			4
<b>Ubicación temporal:</b>	1º Cuatrimestre		
<b>Carácter:</b>	optativa		

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Clases expositivas/participativas/seminarios: 9 horas presenciales**  
**Prácticas de laboratorio: 15 h presenciales**  
**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 h**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

#### **METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE**

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

Para las clases expositivas se seguirá el formato de lección magistral cubriendo los contenidos propuestos en el programa  
Las prácticas de laboratorio contribuirán a reforzar y mejorar el conocimiento obtenido en las clases de teoría. Se plantean 5 sesiones de 3 h a lo largo de una semana completa.

**Exposiciones multimedia**  
**Realización de prácticas de laboratorio**

#### **SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

Se realizarán dos exámenes, uno sobre el contenido teórico de la asignatura y otro sobre el contenido de las prácticas. Ambos exámenes se evaluarán independientemente y deberán superarse por separado.

Es obligatoria la asistencia a, como mínimo, el 80% de las prácticas. Se ponderará con un 10% de la calificación final .

Al final del periodo de prácticas lo alumnos deberán entregar un informe de prácticas, que computará para la evaluación de la asignatura.

**Pruebas de respuesta tipo test: 0 - 40%**  
**Pruebas de respuesta larga: 0 - 40%**  
**Pruebas de respuesta corta: 0 - 40%**  
**Pruebas de trabajo experimental: 30%**  
**Trabajos e informes (de prácticas): 30%**

#### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

##### Competencias Específicas

- Interpretar los mecanismos que operan a nivel de la rizosfera.
- Manejar otros usos de las plantas en biotecnología farmacéutica, medioambiental o como biocombustibles
- Aplicar metodologías de control microbiológico de los alimentos, alimentos funcionales y alimentos transgénicos.

##### Resultados del aprendizaje

Como resultados del aprendizaje el estudiante:

- Adquiere un conocimiento sobre las interacciones beneficiosas entre plantas y microorganismos así Interpreta los mecanismos que operan a nivel de la rizosfera.
- Conoce los diferentes usos de las plantas en biotecnología farmacéutica, medioambiental o como biocombustibles
- Conoce los principales procesos biotecnológicos de producción y mejora de alimentos..

## CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Módulo I (5 h): Biotecnología agraria y medioambiental. Interacciones entre plantas y microorganismos.

Tema 1. La rizosfera. Exudados radiculares. Microorganismos beneficiosos para el crecimiento de las plantas. PGPRs. Quorum sensing.

Tema 2. Interacción entre plantas y hongos micorrízicos. Endo y ectomicorrizas. Proceso de invasión. Intercambio de sustancias entre la planta y el hongos. Genes implicados. Aplicaciones.

Tema 3. Interacción simbiótica entre leguminosas y rizobios. Tipos de nódulos. Reconocimiento específico. Intercambio de señales entre la planta y el rizobio. Genes implicados. Proceso de invasión. El bacteroide. La fijación simbiótica de nitrógeno. Aplicaciones.

Tema 4. Biocontrol. Plagas. Lucha biológica. Microorganismos de control biológico. Trichoderma. Bacillus. Pseudomonas. Agrobacterium. Mecanismos implicados en el control biológico. Aplicaciones.

Tema 5. Transformación de plantas. Las plantas como factorías. Otros usos de las plantas (biocombustibles, biorremediación, producción de proteínas, metabolitos de alto valor añadido, anticuerpos, etc.).

Módulo II (4 h): Biotecnología alimentaria

Tema 1. Alimentos Funcionales. Biofortificación.

Tema 2. Control microbiológico de los alimentos.

Tema 3. Técnicas de análisis de alimentos.

Tema 4. Alimentos transgénicos. Detección.

Prácticas

Práctica 1. Detección de contaminación microbiana en alimentos.

Prácticas 2. Detección de alimentos transgénicos.

Práctica 3. Detección de actividades de biocontrol. Producción de sideróforos. Detección de cepas de Bacillus productoras de lactonasa, capaces de degradar AHLs. Degradación de AHLs.

Práctica 4. Detección de actividades promotoras del crecimiento vegetal en bacterias.

## OBSERVACIONES

Se utilizará el Campus Virtual de la US (**Universidad virtual/Enseñanza virtual**) como instrumento para poner a disposición de los estudiantes el material que se utilizará en las clases teóricas, de seminario, tutorías y laboratorios, y como medio de comunicación entre el profesor y los estudiantes, además del e-mail y la comunicación personal.

## COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.

Generales: todas

Transversales: todas

## INFORMACIÓN GENERAL

Denominación de la Asignatura	Biotecnología Sanitaria
-------------------------------	-------------------------

Número de créditos ECTS: (indicar la suma total de los créditos del módulo)	4
---	---

Ubicación temporal:	1º Cuatrimestre
---------------------	-----------------

Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	optativa
--	----------

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Clases expositivas/participativas/seminarios: 16 h presenciales**

**Clases prácticas : 8 h presenciales**

**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 h**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

Clases expositivas/participativas: se imparten como lección magistral empleando material de apoyo (powerpoint, esquemas animados y/o vídeos). Los estudiantes podrán solicitar aclaraciones o solventar dudas surgidas a lo largo de la clase. De igual modo, el profesor podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión de aspectos de los temas impartidos. Como parte de este apartado se impartirá un seminario/debate por profesionales invitados expertos en temas relacionados con la asignatura.

Las clases prácticas se distribuirán en dos bloques de 4 h cada uno. Se llevarán a cabo en dos escenarios didácticos: en el laboratorio de prácticas y en el aula de informática

#### **Exposiciones multimedia**

#### **Impartición de seminarios en inglés o castellano**

#### **Realización de prácticas de laboratorio**

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

Prueba de evaluación escrita con preguntas de duración corta y/o test que ponderará hasta un máximo del 50%

A lo largo del curso se evaluarán las diferentes actividades formativas mediante la calificación de informes, ejercicios, etc realizados por los alumnos.

Trabajos e informes (valoración del seminario invitado ) 10%

Trabajos e informes (valoración de prácticas) 15%

Pruebas de trabajo experimental (valoración de las prácticas) 20%

La actitud, interés y esfuerzo del alumno se valorará hasta un 5 %

**Pruebas de respuesta tipo test: 0 - 50%**

**Pruebas de respuesta corta: 0 - 50%**

**Trabajos e informes: 25%**

**Pruebas de trabajo experimental: 20%**

**Asistencia: 5%**

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

#### Competencias Específicas

- Diseñar una estrategia para la producción de un biofármaco determinado.
- Manejar las principales técnicas de diagnóstico de las enfermedades hereditarias.
- Aplicar los conocimientos adquiridos para el asesoramiento en situaciones clínicas reales con base genética.
- Diseñar un sistema de direccionamiento de fármacos
- Utilizar diferentes sistemas de expresión heteróloga para la producción de proteínas recombinantes de interés farmacológico, así como sus ventajas y limitaciones y desarrollar habilidades para elegir el mejor sistema en función del producto de interés.

#### Resultados del aprendizaje

Como resultados del aprendizaje el estudiante:

- Conoce los principales grupos de organismos utilizados en la producción u obtención de biofármacos
- Conoce las estrategias actuales de búsqueda y desarrollo de nuevos biofármacos, así como de la mejora de la producción de los ya existentes (mejora genética, ingeniería metabólica, etc.)
- Conoce los métodos de producción industrial de productos de interés clínico y/o farmacéutico así como la tecnología relacionada con otros sistemas actuales de producción como plantas o animales transgénicos.
- Conoce los diferentes sistemas de expresión heteróloga para la producción de proteínas recombinantes de interés farmacológico.

### **CONTENIDOS**

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

Tema 1. Introducción a la Biotecnología Sanitaria. Estrategias para la obtención de nuevos fármacos: Fármacos recombinantes, búsqueda de nuevos fármacos de origen natural. Medicina genómica. Terapias avanzadas: terapia génica, terapia celular, nanomedicina.

Tema 2. Principales sistemas de expresión heteróloga para la producción de proteínas recombinantes de interés sanitario. Estrategias para la expresión heteróloga en procariotas (bacterias) y eucariotas (levaduras, células de mamífero). Nuevos sistemas de producción de fármacos recombinantes: Plantas y animales transgénicos como nuevas factorías celulares (molecular pharming).

Tema 3. Vectores de expresión: elementos o factores que afectan a la producción de proteínas recombinantes.

Tema 4. Principales proteínas recombinantes humanas de interés sanitario. Hormonas, interleuquinas, interferones.

Tema 5. Vacunas recombinantes. Vacunas de segunda y tercera generación. Vacunología inversa. Nuevas formas de producción y vacunación

Tema 6. Anticuerpos monoclonales recombinantes. Aplicaciones terapéuticas actuales.

Tema 7. Enzimas terapéuticas. Conceptos y tipos. Casos prácticos

Tema 8. Estrategias actuales para la búsqueda de nuevos fármacos de origen natural. Bioprospección. Técnicas de cribado o screening masivo.

Tema 9. Medicina genómica. Enfermedades hereditarias no tumorales. Citogenética clínica. Diagnóstico y asesoramiento genético.

Tema 10. Terapias avanzadas: terapia génica y nanomedicina. Vehículos y nanotransportadores. Estrategias de direccionamiento: pasivo y activo. Direccionamiento intracelular y subcelular de agentes terapéuticos.

#### **PRÁCTICAS**

Bloque I: Diseño in silico de una estrategia para la clonación y expresión de un fármaco recombinante. Esta actividad se realizará en aula informática ya que será necesario el uso de ordenador. En un primer lugar se realizará una actividad dirigida en clase y, posteriormente el alumno deberá realizar una actividad individual, entregando un informe de la misma. El objetivo es que el alumno sea capaz de diseñar una estrategia propia para la producción de un fármaco recombinante.

Bloque II: Vehiculización de fármacos. Esta actividad se realizará en el laboratorio de prácticas. Se utilizarán nanopartículas esféricas de 100 nm de diámetro recubiertas con un anticuerpo que reconoce al receptor de transferrina como modelo de direccionamiento de fármacos, en un sistema in vitro. El alumno deberá elaborar un cuaderno de protocolos. El objetivo es que el alumno sea capaz de diseñar un sistema de direccionamiento de fármacos.

### **OBSERVACIONES**

Todo el material docente estará disponible para el alumno a través de la enseñanza virtual de la asignatura.

### **COMPETENCIAS**

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.  
 Generales: todas  
 Transversales: todas

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la Asignatura</b>	Introducción al Trabajo Fin de Máster de investigación	
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)		12
<b>Ubicación temporal:</b>	1º CUATRIMESTRE	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):		<i>optativa</i>

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Trabajo dirigido académicamente: 120 h presenciales**  
**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 180 h**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto

preliminares y orientativos.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

Se trata de un actividad formativa en la que los estudiantes, bajo la dirección académica del profesor, llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos. El trabajo se puede entregar al profesor para su evaluación y/o exponer en forma de seminario

**Exposición de seminarios del alumno**  
**Análisis y discusión de artículos, bibliografía y resultados**  
**Resolución de problemas y casos prácticos**  
**Preparación de informes**

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en esta materia con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

Dada la excepcionalidad de esta asignatura, será el profesor tutor el que determine el grado de aprovechamiento del alumno y emita su evaluación

**Trabajos e informes: 0 - 100%**  
**Presentaciones orales: 0 - 100%**

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Como resultados del aprendizaje el alumno:

Maneja con destreza el material de laboratorio

Plantea y resuelve con solvencia problemas prácticos

Es capaz de diseñar experimentos

Domina la materia objeto de su estudio

Conoce el método científico y las principales técnicas de laboratorio para realizar un trabajo de investigación en Genética y Biología Molecular, y Biotecnología

### CONTENIDOS

(Contenidos de la Materia y/o asignatura)

Trabajo de laboratorio bajo la tutela de un profesor del Título, relacionado con los contenidos del mismo

### OBSERVACIONES

Las asignaturas "Introducción al TFM de Investigación" (12 ECTS) y "Prácticas en empresas" (12 ECTS) son incompatibles. El alumno podrá elegir sólo una de ellas.

La asignatura "Introducción al TFM de investigación" sólo podrán cursarla aquellos alumnos admitidos por un Grupo de Investigación para hacer el TFM en su seno.

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en esta materia on los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.

Generales: todas

Transversales: todas

### INFORMACIÓN GENERAL

<b>Denominación de la Asignatura</b>	Prácticas Externas en Empresa	
<b>Número de créditos ECTS:</b> (indicar la suma total de los créditos del módulo)	12	
<b>Ubicación temporal:</b>	1º CUATRIMESTRE	
<b>Carácter</b> (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	<i>optativa</i>	
<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		
(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)		
<b>Trabajo dirigido académicamente: 300 h presenciales</b>		
<p>Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.</p>		
<b>METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>		
(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)		
<p>Trabajos dirigidos académicamente Se realizarán durante 12 semanas en empresas del sector biotecnológico, nacional o internacional, bajo la supervisión de un tutor que puede pertenecer a la propia empresa o ser profesor del Título</p>		
<p><b>Resolución de problemas y casos prácticos</b> <b>Preparación de informes</b></p>		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)		
<p>Dada la excepcionalidad de esta asignatura, será el tutor el que determine el grado de aprovechamiento del alumno y emita su evaluación.</p>		
<b>Trabajos e informes: 100%</b>		
<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE</b>		
<p><u>Competencias específicas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Adquirir experiencia profesional mediante la integración en un grupo de trabajo de una de las diferentes áreas de las empresas de Biotecnología</li> </ul>		
<p><u>Resultados de Aprendizaje</u> Como resultados de aprendizaje el alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce tareas en los diferentes ámbitos de una empresa de Biotecnología</li> <li>- Conoce la tecnología que se emplea en las empresas biotecnológicas</li> <li>- Conoce los procesos que se diseñan en las empresas biotecnológicas.</li> </ul>		
<b>CONTENIDOS</b>		
(Contenidos de la Materia y/o asignatura)		
<p>El alumno podrá realizar distintas actividades profesionalizantes con la supervisión de un tutor, dentro de una empresa del sector biotecnológico</p>		
<b>OBSERVACIONES</b>		
<p>Las asignaturas “Introducción al TFM de Investigación” (12 ECTS) y “Prácticas en empresas” (12 ECTS) son incompatibles. El alumno podrá elegir sólo una de ellas.</p>		
<b>COMPETENCIAS</b>		

(Indicar la competencias adquiridas en la materia con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Básicas: todas.  
Generales: todas  
Transversales: todas

## INFORMACIÓN GENERAL

**Denominación de la Asignatura** | Gestión empresarial y Habilidades directivas

**Número de créditos ECTS:** (indicar la suma total de los créditos del módulo) | 4

**Ubicación temporal:** | 1º Cuatrimestre

**Carácter** (sólo si todas las materias tienen igual carácter): | *optativa*

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

**Clases expositivas/participativas/seminarios: 24 horas presenciales**  
**Estudio y trabajo autónomo del estudiante: 76 horas no presenciales**

Las actividades formativas, las metodologías de enseñanza y aprendizaje de las distintas asignaturas del módulo, así como los sistemas de evaluación, se exponen de forma genérica en cada ficha de asignatura. Los detalles precisos acerca de cada una de las asignaturas son establecidos por los Profesores de cada una de ellas, revisados por la Comisión Académica del Máster, y consignados en el Proyecto Docente de la asignatura antes de que comience el correspondiente curso académico. Los detalles que se ofrecen en las fichas individuales de las distintas asignaturas son por tanto preliminares y orientativos.

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

Clases expositivas/participativas: se imparten como lección magistral empleando material de apoyo (powerpoint, esquemas animados y/o vídeos). Los estudiantes podrán solicitar aclaraciones o solventar dudas surgidas a lo largo de la clase. De igual modo, el profesor podrá requerir la participación de los estudiantes en la discusión de aspectos de los temas impartidos. Como parte de este apartado se impartirá un seminario/debate por profesionales invitados expertos en temas relacionados con la asignatura.

Trabajos dirigidos académicamente: Los estudiantes, bajo la dirección del profesor realizarán diferentes actividades en el aula, como seminarios, comentarios críticos de informes, planes estratégicos, etc..

**Exposiciones multimedia**  
**Impartición de seminarios en inglés o castellano**  
**Exposición de seminarios del alumno**  
**Resolución de problemas y casos prácticos**  
**Preparación de informes**

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

Prueba de evaluación escrita con preguntas de duración corta y/o test  
A lo largo del curso se evaluarán las diferentes actividades formativas mediante la calificación de informes, ejercicios, etc realizados por los alumnos.

**Trabajos e informes: 20 - 60%**  
**Pruebas de respuesta tipo test: 0 - 80%**  
**Pruebas de respuesta corta: 0 - 80%**

<b>RESULTADOS DEL APRENDIZAJE</b>
<p><u>Competencias Específicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las habilidades directivas para una buena práctica empresarial</li> <li>- Gestionar adecuadamente grupos de trabajo</li> <li>- Diseñar planes estratégicos</li> </ul> <p><u>Resultados del aprendizaje</u> Como resultados del aprendizaje el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conoce las herramientas clave para una buena gestión empresarial</li> <li>- Conoce y practica las habilidades directivas.</li> <li>- Conoce la legislación en tema de investigación de I+D+i</li> </ul>
<b>CONTENIDOS</b> (Contenidos de la Materia y/o asignatura)
<p>Gestión de empresas biotecnológicas  Planificación estratégica  Gestión de la calidad y la I+D+i  El plan de negocio  Fundamentos de marketing y comunicación  Responsabilidad social corporativa  Principios de contabilidad básica  Técnica financiera  Fuentes de financiación  Financiación de la I+D+i  Regulación y Legislación  Dirección de proyectos y liderazgo  Manejo de recursos humanos y materiales  Solución de conflictos y negociación  Gestión de equipos de trabajo  Habilidades sociales e interpersonales  Inteligencia emocional y social  Gestión del tiempo y dirección de reuniones  Comunicación</p>
<b>OBSERVACIONES</b>
<p>El material docente estará disponible para el alumno a través de la enseñanza virtual de la asignatura.</p>
<b>COMPETENCIAS</b> (Indicar la competencias adquiridas en la materia con los códigos indicados en el apartado 3.1)
<p>Básicas: todas.  Generales: todas  Transversales: todas</p>

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

## FICHAS DESCRIPTIVAS DE MÓDULO, MATERIA Y ASIGNATURA

(Utilizar una ficha para cada módulo, con materias (opcionales) y/o asignaturas en que se estructure el plan de estudios )

### INFORMACIÓN GENERAL

Denominación del módulo:	TFM
Número de créditos ECTS: (indicar la suma total de los créditos del módulo)	12
Ubicación temporal:	SEGUNDO CUATRIMESTRE
Carácter (sólo si todas las materias tienen igual carácter):	OBLIGATORIO

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

(Las empleadas específicamente en este módulo, con su peso en horas y su porcentaje de presencialidad, en función de las relacionadas en el apartado 5.2)

	Peso relativo	Presencialidad
Trabajos dirigidos académicamente	5%	100%
Trabajo autónomo del estudiante	95%	0%

### METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

(Las empleadas específicamente en este módulo, en función de las relacionadas, en su caso, en el apartado 5.3)

El estudio y trabajo autónomo es una modalidad de aprendizaje en la cual el estudiante se responsabiliza de la organización de su trabajo y de la adquisición de las diferentes competencias según su propio ritmo. Implica por parte de quien aprende asumir la responsabilidad y el control del proceso personal de aprendizaje, y las decisiones sobre la planificación, realización y evaluación de la experiencia de aprendizaje.

Estudio y trabajo autónomo del estudiante

### SISTEMAS DE EVALUACIÓN

(Los empleados específicamente en este módulo, con su porcentaje de ponderación mínima y máxima en relación con el total, en función de los relacionados en el apartado 5.4)

Según recoge la "Normativa Reguladora de los Trabajos Fin de Carrera" de la Universidad de Sevilla, el TFM será evaluado por una comisión tras la presentación del mismo por el estudiante mediante la exposición oral de su contenido en sesión pública convocada al efecto. En este sentido, serán objeto de evaluación las competencias, conocimientos y capacidades adquiridas por el estudiante mediante la realización del TFM.

Prueba de evaluación	Ponderación mínima	Ponderación máxima
Presentaciones orales	50%	75%
Trabajos e informes	25%	50%

### RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Capacidad para llevar a cabo un trabajo de investigación, y para comunicarlo apropiadamente.

## CONTENIDOS DEL MÓDULO

(Contenidos del Módulo, Materia y/o asignatura)

Trabajo experimental tutelado, en el entorno de un laboratorio de investigación de Genética y/o biotecnología.

A continuación se detallan las líneas generales de investigación en las cuales los alumnos podrán desarrollar sus TFMs:

- Función, dinámica y plasticidad de los genomas eucarióticos
- Genética molecular y metabolismo de hongos filamentosos.
- Fundamentos moleculares de la patogenicidad microbiana y de su diagnóstico.
- Genética molecular y metabolismo de levaduras de interés industrial.
- Genética y biología molecular de la expresión génica.
- Análisis informático de la estructura de los genomas y de la evolución molecular.
- Genética y biología molecular de las relaciones entre bacterias y plantas.
- Taxonomía, filogenia, genética y aplicaciones biotecnológicas de microorganismos extremófilos.
- Asimilación fotosintética de nutrientes.
- Transducción de señal y expresión génica en microalgas y cianobacterias.
- Señalización celular y expresión génica en plantas.
- Biotecnología de plantas y microalgas.
- Estructura y función de macromoléculas.
- Biointeractómica

## OBSERVACIONES

El Trabajo de Fin de Máster consistirá en la realización por parte del estudiante de un proyecto, memoria o estudio sobre un tema de trabajo que se le asignará y en el que desarrollará y aplicará los conocimientos, las capacidades y las competencias adquiridas en la titulación.

El TFM se deberá realizar bajo la tutorización de un profesor de la US (preferentemente que imparta docencia en el Máster). Es posible la co-tutorización por parte de un profesor/investigador externo a la US, en cuyo caso se deberá indicar a la coordinación del Máster.

El TFM podrá tener una orientación:

- De investigación. Consistirá en un trabajo de investigación en el seno de un Grupo de Investigación de la US o Institución pública colaboradora, nacional o internacional (previo firma del correspondiente convenio de colaboración)
- Profesional. Se realizará en una empresa biotecnológica, nacional o internacional (previo firma del correspondiente convenio de colaboración)

El TFM será evaluado por una Comisión constituida por tres profesores del Máster y en ella no podrá figurar el tutor/a del trabajo presentado.

Se tendrá en consideración el informe confidencial del tutor/a del TFM valorando la dedicación del estudiante y el trabajo realizado. La no recepción de dicho informe bloqueará el proceso de evaluación.

Se valorará la adecuación a las normas de presentación, la claridad y orden así como la adecuación a los objetivos del trabajo y la actualidad y formato de presentación de la bibliografía.

En el acto de defensa del TFM se valorará el cumplimiento del tiempo, la claridad, orden y capacidad de exposición, así como la madurez alcanzada por el alumno mediante un debate posterior a la presentación.

La movilidad internacional podría ser financiable a través del programa Erasmus Estudios

### COMPETENCIAS

(Indicar la competencias adquiridas en el módulo con los códigos indicados en el apartado 3.1)

Competencias básicas: todas  
Competencias generales: todas  
Competencias transversales: todas  
Competencias específicas: todas  
.

### MATERIAS Y ASIGNATURAS QUE COMPONEN EL MÓDULO

MATERIA	Asignatura	ECTS	Carácter
Trabajo Fin de Máster.	Trabajo Fin de Máster.	12	Obligatoria

## 6.- PERSONAL ACADÉMICO

### 6.1.- PROFESORADO

El Máster en Genética Molecular y Biotecnología tiene un carácter multidisciplinar, siendo un proyecto participativo en el que colaboran docentes pertenecientes a diferentes Departamentos y Áreas de Conocimiento de nuestra Universidad.

Como se ha mencionado anteriormente, en el actual Máster colaboran investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas pertenecientes a Centros del CSIC (ej. Instituto de la Grasa) y a los Centros mixtos Universidad de Sevilla-CSIC (ej. IBIS, Cabimer, IBVF), y que seguirán participando en el mismo.

Por otro lado, la Universidad de Sevilla, a través de su II Plan Propio de Docencia, despliega un "Programa de Captación de Profesorado Invitado", destinada a sufragar la colaboración de investigadores y profesionales de reconocido prestigio, nacional e internacional, en los títulos de Grado y Máster. Este programa será utilizado para invitar a expertos nacionales e internacionales a conferencias y seminarios, que sin duda supondrán un valor añadido para el Máster.

Los Profesores que han mostrado su disponibilidad para la impartición de las asignaturas del plan de estudios, y que avalan con su experiencia docente e investigadora la verificación del nuevo título, se indican a

continuación. Será responsabilidad de la Comisión Académica del Máster comunicar anualmente a los Departamentos implicados el profesorado designado para la impartición de las asignaturas. La designación del profesorado se realizará por un procedimiento basado en los siguientes criterios, no excluyentes: (i) la información que sobre el equipo docente se contempla en la memoria de verificación del Máster, (ii) los méritos académicos y/o profesionales de los Profesores interesados (siempre relacionados con las materias a impartir), (iii) se evitará la atomización de las asignaturas, y (iv) se fomentará el establecimiento de equipos docentes estables.

Asignatura	Profesores	Departamento	Área	Categoría
Discusiones en Biología Molecular	Luis Corrochano Peláez	Genética	Genética	CU
	Joaquín J Nieto Gutierrez	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CU
	Miguel Angel de la Rosa	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	CU
Genética Molecular de Organismos Modelo	Fco. Javier Cejudo Fernández	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	CU
	Josep Casadesus Pursals	Genética	Genética	CU
	Rosa Luna Varo	Genética	Genética	TU
	David Cánovas López	Genética	Genética	TU
	Antonio Carballo Codón	Genética	Genética	TU
	Pablo Huertas Sánchez	Genética	Genética	Ramon y Cajal
	Veit Goder	Genética	Genética	Ramón y Cajal
	Tatiana García-Muse	Genética	Genética	Contrato posdoctoral
	Cristina Cutillas Barrios	Microbiología y Parasitología	Parasitología	CU
	Rocío Callejón Fernández	Microbiología y Parasitología	Parasitología	Profesor Sustituto Interino
	Aurelio Serrano Delgado	Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, CSIC	EXTERNO	CSIC, Científico Titular
	Ignacio Luque Romero	Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, CSIC	EXTERNO	CSIC, Científico Titular
Vicente Mariscal Romero	Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, CSIC	EXTERNO	Contrato posdoctoral	
Tecnologías ómicas y Bioinformática	Francisco José Romero Campero	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Ciencias de la computación e inteligencia artificial	Juan de la Cierva

	Montserrat Argandoña Bertran	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CD
	Cristina Sanchez-Porro Alvarez	Microbiología y Parasitología	Microbiología	TU
	Rafael Ruiz de la Haba	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CD
	Manuel Salvador de Lara	Microbiología y Parasitología	Microbiología	Contrato posdoctoral
	Francine Piubeli Amaral	Microbiología y Parasitología	Microbiología	Contrato posdoctoral
	Juan Bautista Paloma	Bioquímica y Biología Molecular	Bioquímica y Biología Molecular	CU
Valorización y traslación del conocimiento	Isabel López Calderón	Genética	Genética	CU
	M Carmen Marquez Marcos	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CU
	José Guadix Martín	Organización Industrial y Gestión de Empresas II	Organización de Empresas	TU
Biología Estructural y Biointeractiva	Miguel Angel de la Rosa	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	CU
	Irene Diaz Moreno	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	TU
	Antonio Díaz Quintana	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	TU
	Agustín Vioque Peña	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	CU
Expresión Génica	Sebastian Chávez de Diego	Genética	Genética	CU
	Jesus de la Cruz Diaz	Genética	Genética	CU
	Mari Cruz Muñoz Centeno	Genética	Genética	TU
	Rosa Luna Varo	Genética	Genética	TU
	Ana García Rondón	Genética	Genética	Ramon y Cajal
Epigenética	Josep Casadesus Pursals	Genética	Genética	CU
Estructura y Dinámica de Genomas	Andrés Aguilera López	Genética	Genética	CU
	Ralf Wellinger	Genética	Genética	TU
	Hélène Gaillard	Genética	Genética	CD
	Pablo Huertas Sánchez	Genética	Genética	Ramon y Cajal
	José Ruiz Pérez	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Ramon y Cajal
Ciclo y Diferenciación Celular	Ralf Wellinger	Genética	Genética	TU
	Sonia Jimeno Gonzalez	Genética	Genética	Ayudante Dr
	Fernando Monje Casas	Genética	Genética	Ramon y Cajal
	Pablo Huertas Sánchez	Genética	Genética	Ramon y Cajal
	Javier Moreno Onorato	Biología Celular	Biología Celular	CU

	Santiago Mateos Cordero	Biología Celular	Biología Celular	CU
Transducción de Señales	Francisco Javier Avalos Cordero	Genética	Genética	CU
	David Cánovas López	Genética	Genética	TU
	M Carmen Limón Mirón	Genética	Genética	TU
	Ana García Rondón	Genética	Genética	Ramon y Cajal
	Fco. Javier Cejudo Fernández	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	CU
	Luis López Maury	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Contrato postdoctoral
	José Luis Crespo González	Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, CSIC	EXTERNO	CSIC, Científico Titular
	Manuel Muñiz Guinea	Biología Celular	Biología Celular	TU
	Angel Velasco López	Biología Celular	Biología Celular	TU
Avances en Fotobiología	Fco. Javier Florencio Bellido	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	CU
	Manuel Hervás Morón	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	CU
	José María Ortega Rodríguez	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	CU
	Mercedes Roncel Gil	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	TU
	Luis Corrochano Peláez	Genética	Genética	CU
	José Antonio Navarro Carruesco	Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, CSIC	EXTERNO	CSIC, Científico Titular
	Federico Valverde Albacete	Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, CSIC	EXTERNO	CSIC, Científico Titular
Bioproducción	Juan Bautista Paloma	Bioquímica y Biología Molecular	Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular	CU
	Alfonso Mazuelos Rojas	Ingeniería Química	Ingeniería Química	TU
Tecnología enzimática	Fernando Publio Molina Heredia	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	TU
	José Román Pérez Castiñeira	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	TU
Biotecnología Microbiana	José Román Pérez Castiñeira	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	TU
	Eduardo Villalobos Polo	Microbiología	Microbiología	TU
	Cristina Sánchez-Porro Alvarez	Microbiología y Parasitología	Microbiología	TU

	Manuel Salvador de Lara	Microbiología y Parasitología	Microbiología	Contrato postdoctoral
	Rafael Ruiz de la Haba	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CD
	Antonio Ventosa Utero	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CU
	M Carmen Márquez Marcos	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CU
	Teresa García Gutierrez	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CU
	Encarnación Mellado Durán	Microbiología y Parasitología	Microbiología	TU
	Francisco Javier Ávlos Cordero	Genética	Genética	CU
	David Cánovas López	Genética	Genética	TU
Biotecnología Vegetal	Jose María Romero Rodriguez	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	CU
	Mercedes García González	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	TU
	M Cruz González García	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	TU
	Juan Manuel Pérez Ruiz	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	CD
	M José Huertas Romera	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	CD
	Sandra Días Troya	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Bioquímica Vegetal y Biología Molecular	Ayudante Dr
	Ángel Mérida Berlanga	Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, CSIC	EXTERNO	CSIC, Científico Titular
	Irene García Fernández	Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis, CSIC	EXTERNO	CSIC, Contrato Indefinico
	Rafael Garcés Mancheño	Instituto de la Grasa, CSIC	EXTERNO	CSIC, Investigador
Biotecnología Agroalimentaria	Eloisa Pajuelo Dominguez	Microbiología y Parasitología	Microbiología	TU
	Rosario Espuny Gómez	Microbiología	Microbiología	CU
	Francisco Javier Ollero Márquez	Microbiología	Microbiología	CU
	Javier López Baena	Microbiología	Microbiología	Ayudante Dr
	Francisco Perez Montañó	Microbiología	Microbiología	Contrato posdoctoral
Biotecnología Sanitaria	Joaquín J Nieto Gutierrez	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CU
	Carmen Vargas Macías	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CU
	Carolina Sousa Martin	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CU

	Montserrat Argandoña Bertran	Microbiología y Parasitología	Microbiología	CD
	Manuel Salvador de Lara	Microbiología y Parasitología	Microbiología	Contrato posdoctoral
	Carmen Garnacho Montero	Citología e Histología Normal y Patológica	Biología Celular	CD
Gestión empresarial y Habilidades directivas	Profesores del Area de Organización de Empresas	Administración de Empresas y Comercialización e Investigación de Mercados	Organización de Empresas	
Introducción al TFM de Investigación	Todos los del máster	Todos los del máster	Todos los del máster	
Prácticas Externas en Empresas	Todos los del máster	Todos los del máster	Todos los del máster	

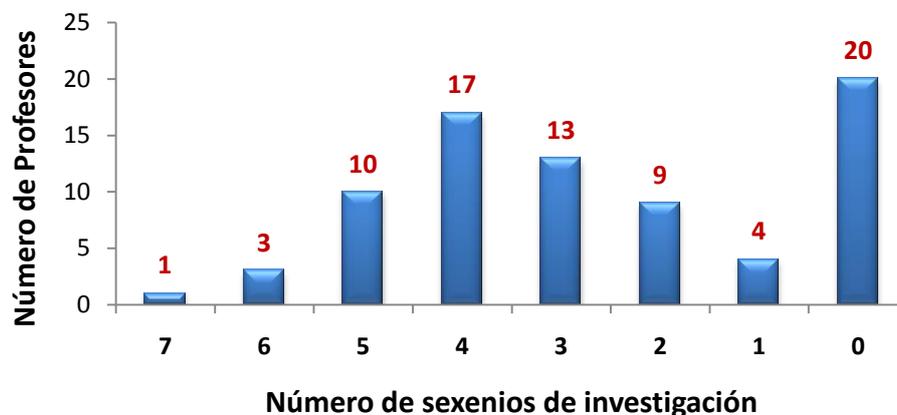
#### Resumen de las características del profesorado del Máster

Categoría	Nº de Profesores
Catedráticos de Universidad	26
Titulares de Universidad	21
Investigadores CSIC	8
Contratados Doctores	6
Ayudantes Doctores	3
Investigadores Ramón y Cajal/Juan de la Cierva	6
Contratados Postdoctorales	6
Otros	1
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>
<b>% DOCTORES</b>	<b>100%</b>

#### Resumen de la experiencia investigadora del profesorado del Máster

Número de sexenios de investigación	Número de Profesores	Total sexenios
7	1	7
6	3	18
5	10	50
4	17	68
3	13	39
2	9	18
1	4	4
0	20	0
<b>Total</b>	<b>77</b>	<b>204</b>
<b>Media sexenio/profesor</b>		<b>2,6</b>

### Experiencia investigadora de los profesores del Máster en Genética Molecular y Biotecnología



Resumen de la experiencia docente del profesorado del Máster:

#### Estructura docente Áreas de conocimiento implicadas en la docencia del Plan Propuesto Máster Universitario en Genética Molecular y Biotecnología

AREA: 60 Bioquímica y Biología Molecular

Categoría	Nº PDI	Doctores		Horas	Exp. Docente.		Exp. Inv.
					Media Años	Total	sexenios
Catedrático Univ.	11	28,2%	11	100,0%	28,9%	30,0	53
Catedrático Univ.	7	17,9%	7	100,0%	15,8%	27,9	35
Profesor Titular de Universidad	12	30,8%	12	100,0%	31,6%	18,2	32
Profesor Titular de Universidad	4	10,3%	4	100,0%	10,5%	16,3	12
Ayudante Doctor	2	5,1%	2	100,0%	5,3%		
Profesor Contratado Doctor	2	5,1%	2	100,0%	5,3%		3
Profesor Contratado Doctor	1	2,6%	1	100,0%	2,6%		2
	39		39				

AREA: 315 Farmacología

Categoría	Nº PDI	Doctores		Horas	Exp. Docente.		Exp. Inv.
					Media Años	Total	sexenios
Catedrático Univ.	2	28,6%	2	100,0%	26,1%	30,0	8
Profesor Titular de Universidad	3	42,9%	3	100,0%	47,8%	23,3	2
Profesor Asociado (incl. CC.	2	28,6%	2	100,0%	26,1%		
	7		7				

AREA: 410 Fisiología

Categoría	Nº PDI	Doctores		Horas	Exp. Docente.		Exp. Inv.
					Media Años	Total	sexenios
Catedrático Univ.	9	37,5%	9	100,0%	36,8%	27,8	41
Profesor Titular de Universidad	10	41,7%	10	100,0%	42,1%	16,0	27
Ayudante Doctor	2	8,3%	2	100,0%	8,4%		

Profesor Contratado Doctor	2	8,3%	2	100,0%	8,4%	4
Profesor Colaborador	1	4,2%	1	100,0%	4,2%	
	24		24			
AREA:	420	<b>Genética</b>				
					Exp. Docente.	Exp. Inv. Total sexenios
Categoría	Nº PDI		Doctores	Horas	Media Años	
Catedrático Univ.	8	44,4%	8	100,0%	44,4%	23,8
Profesor Titular de Universidad	7	38,9%	7	100,0%	38,9%	11,4
Ayudante Doctor	1	5,6%	1	100,0%	5,6%	
Profesor Contratado Doctor	2	11,1%	2	100,0%	11,1%	3
	18		18			
AREA:	566	<b>Inmunología</b>				
					Exp. Docente.	Exp. Inv. Total sexenios
Categoría	Nº PDI		Doctores	Horas	Media Años	
Profesor Titular de Universidad	1	100,0	1	100,0%	100,0%	20,0
	1		1			
AREA:	610	<b>Medicina</b>				
					Exp. Docente.	Exp. Inv. Total sexenios
Categoría	Nº PDI		Doctores	Horas	Media Años	
Catedrático Univ.	5	5,0%	5	100,0%	8,4%	29,0
Profesor Titular de Universidad	11	10,9%	11	100,0%	21,2%	23,2
Profesor Asociado (incl. CC.	5	5,0%	4	80,0%	3,4%	
Profesor Asociado (incl. CC.	80	79,2%	55	68,8%	67,0%	
	101		75			
AREA:	615	<b>Medicina Preventiva y Salud Pública</b>				
					Exp. Docente.	Exp. Inv. Total sexenios
Categoría	Nº PDI		Doctores	Horas	Media Años	
Profesor Titular de Universidad	9	45,0%	9	100,0%	55,7%	25,6
Profesor Asociado (incl. CC.	4	20,0%	3	75,0%	13,0%	
Profesor Asociado (incl. CC.	4	20,0%	0	0,0%	10,4%	
Ayudante Doctor	2	10,0%	2	100,0%	13,9%	
Profesor Contratado Doctor	1	5,0%	1	100,0%	7,0%	
	20		15			
AREA:	630	<b>Microbiología</b>				
					Exp. Docente.	Exp. Inv. Total sexenios
Categoría	Nº PDI		Doctores	Horas	Media Años	
Catedrático Univ.	6	37,5%	6	100,0%	37,5%	27,5
Profesor Titular de Universidad	7	43,8%	7	100,0%	43,8%	17,9
Profesor Titular de E.U.	1	6,3%	1	100,0%	6,3%	30,0
Profesor Contratado Doctor	2	12,5%	2	100,0%	12,5%	1
	16		16			
AREA:	645	<b>Obstetricia y Ginecología</b>				
					Exp. Docente.	Exp. Inv. Total sexenios
Categoría	Nº PDI		Doctores	Horas	Media Años	

Catedrático Univ.	1	9,1%	1	100,0%	15,4%	30,0	1
Profesor Titular de Universidad	1	9,1%	1	100,0%	15,4%	30,0	3
Profesor Asociado (incl. CC.	9	81,8%	5	55,6%	69,2%		
	11		7				

## 6.2.- OTROS RECURSOS HUMANOS (Incluir el Personal de Administración y Servicios)

El Máster estará adscrito a la Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Sevilla (EIP), que cuenta con varias Unidades Administrativa de apoyo a la gestión de sus Másteres oficiales:

- La Unidad de Máster Oficial, que funciona como Secretaría de alumnos de la Escuela Internacional de Posgrado, formada por una Jefa de Unidad y 5 administrativos, se encargan de las tareas administrativas relacionadas con información general, matrícula, gestión de TFMs, actas y títulos.
- La Unidad de Prácticas en Empresas, formada por 3 personas, que se encarga de impulsar y gestionar las prácticas en empresas, y que ayudará en la búsqueda y gestión de convenios con empresas nacionales e internacionales
- La Unidad de Gestión Económica, que además gestiona las ayudas del Plan Propio de Docencia (ej. la incorporación de Profesorado invitado)

El apoyo general a la docencia (conserjería, medios audiovisuales, etc) se realizará a través del PAS adscrito al Pabellón de México, sede de la EIP, o de los Centros de Recursos Docentes (ej. CRAI Antonio de Ulloa) donde se imparta el Máster.

Para la docencia práctica, el apoyo se realizará a través de los técnicos de laboratorio de los Departamentos implicados en la docencia (ej. TFMs de investigación) o del personal técnico de los Servicios Generales de Investigación de la Universidad de Sevilla.

## MECANISMOS DE QUE SE DISPONE PARA ASEGURAR QUE LA SELECCIÓN DEL PROFESORADO SE REALIZARÁ ATENDIENDO A LOS CRITERIOS DE IGUALDAD ENTRE HOMBRES Y MUJERES Y DE NO DISCRIMINACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

La normativa de contratación de la Universidad de Sevilla es acorde con los principios reflejados en el artículo 55 de la LO 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de hombres y mujeres y ha adoptado medidas para respetar escrupulosamente dicha igualdad en función de lo contemplado en la Ley 6/2001 de Universidades y la Ley 25/2003 Andaluza de Universidades. Las características concretas del plan pueden consultarse en la siguiente web: <http://www.igualdad.us.es/htm/actua-plan.htm?searchterm=plan+integral+igualdad>

Igualmente, se contemplan los principios regulados en la Ley 51/2003 de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal a las personas con discapacidad. El plan concreto puede consultarse en la siguiente web: [http://www.sacu.us.es/es/05\\_043.asp](http://www.sacu.us.es/es/05_043.asp)

## 7.- RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1.- JUSTIFICACIÓN DE LA ADECUACIÓN DE LOS MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS DISPONIBLES

El Máster estará adscrito a la Escuela Internacional de Posgrado de la Universidad de Sevilla (EIP), sita en el Pabellón de México, que será la principal sede donde se imparta el Máster. Los espacios constan de:

- Un Salón de Actos con capacidad para 120 personas, que podrá ser usada para las conferencias del Máster y las sesiones de inauguración y clausura
- Una sala de juntas
- 2 aulas con capacidad para 65 alumnos (una de ellas se usará para el Máster)
- 1 aula de informática
- 1 aula de docencia avanzada, equipada con videoconferencia

Cuando así se requiera, el Máster dispondrá además de los siguientes recursos materiales y servicios:

- El Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) Antonio de Ulloa, localizado en el Campus de Reina Mercedes. El CRAI dispone de aulas para docencia, aulas TICs, salas de videoconferencias, zonas de trabajo en grupo, biblioteca, etc. Véanse todos los recursos en [http://bib.us.es/ulloa/sobre\\_biblioteca/cifras-ides-idweb.html](http://bib.us.es/ulloa/sobre_biblioteca/cifras-ides-idweb.html)
- Las aulas de informática y de docencia avanzada del Servicio de Informática y Comunicaciones, Edificio Rojo, campus de Reina Mercedes: [http://www.us.es/campus/servicios/sic/aulas/distribucion/aulas\\_reinam](http://www.us.es/campus/servicios/sic/aulas/distribucion/aulas_reinam)
- Los laboratorios de investigación de los Grupos que imparten docencia en el Máster
- Los laboratorios de prácticas de los Centros del Campus Reina Mercedes
- Los Servicios Generales de Investigación de la Universidad de Sevilla

La Universidad de Sevilla cuenta con un Servicio de Mantenimiento propio gestionado por el Vicerrectorado de Infraestructuras. Sobre él recae la responsabilidad de realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los edificios, con especial atención a sus instalaciones, para las que se contratan unos servicios de inspección de las mismas a un Organismo de Control Autorizado (OCA).

Entre los elementos que forman parte de las inspección y certificaciones están los siguientes:

- Grupos electrógenos.
- Centros de transformación, cuadros generales de los edificios y cuadros secundarios de planta.
- Equipos a presión: calderas, redes de tuberías, instalaciones de gases centralizados, botellas y aire comprimido.
- Instalaciones de Gas Natural y gases licuados del petróleo.
- Aparatos elevadores: ascensores y montacargas.
- Instalaciones de sistemas contraincendios: grupos a presión, bocas de incendio equipadas (BIE), extintores, instalaciones de columna seca.
- Pararrayos.
- Plantas enfriadoras.
- Compresores.
- Instalaciones de climatización.

Todos estos elementos forman parte del punto 4.4.6 *Controles Operacionales* de la OSHAS 18001:2007, certificado que le fue concedido a la Universidad de Sevilla en 2010 y renovado en 2013. Dicha certificación avala, entre otros, el buen estado de las instalaciones de todos nuestros centros y la gestión eficiente del mantenimiento preventivo y corrector que se realiza periódicamente. Se adjunta copia de la misma.

En materia de accesibilidad, la Universidad de Sevilla cuenta igualmente con un Servicio de Prevención de Riesgos Laborales propio, que trabaja intensamente para garantizar el cumplimiento del compromiso institucional de lograr la integración plena y efectiva en el ámbito universitario de todos aquellos miembros de la comunidad universitaria que presenten algún tipo de discapacidad. Adjunto a este escrito se acompaña Informe realizado por dicho Servicio y Declaración Responsable de Organización de la Prevención de Riesgos Laborales, en cuyo punto 6 se asume el compromiso de accesibilidad universal.

## INFORME SOBRE ACCESIBILIDAD

La Universidad de Sevilla tiene un compromiso institucional con la finalidad de conseguir la integración plena y efectiva en el ámbito universitario de todos aquellos miembros de la comunidad universitaria que presenten algún tipo de discapacidad. Así, en el artículo 72.4 de su Estatuto dice: *“facilitar a todos los miembros de la comunidad universitaria que padezcan algún tipo de discapacidad los medios para su integración plena en sus puestos de trabajo o estudios y el acceso a los servicios que ofrezca”*. Y en su desarrollo normativo, en los Reglamentos Generales de Actividades Docentes y de Estudiantes se desarrollan varios artículos en relación a *“estudiantes con necesidades académicas especiales”*.

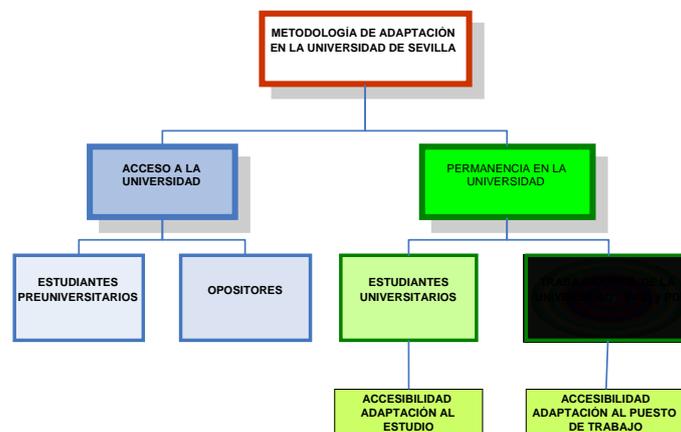
*Así mismo tiene un Plan Integral para Personas con algún tipo de Discapacidad que fue aprobado por el Consejo de Gobierno de la Universidad por acuerdo 10.1/ CG 29-9-2009.*

Para el periodo 2012-2016, el Sr. Rector D. Antonio Ramírez de Arellano en su programa de gobierno ha establecido líneas estratégicas en relación con la discapacidad.

Fruto de ese compromiso por la igualdad y la no discriminación de los miembros de la comunidad universitaria en el ámbito de la Universidad de Sevilla, se venían desarrollando por los diferentes Servicios de la Universidad y en colaboración con Instituciones externas, una serie de intervenciones que han culminado en la elaboración de un Plan Integral para personas con algún tipo de discapacidad, que pretende coordinar todas estas actuaciones y proporcionar orientaciones prácticas sobre las cuestiones relativas a las discapacidades con miras a asegurar que estas personas tengan una igualdad de oportunidades, promover un lugar de estudio y trabajo seguro, accesible y saludable, a la vez que facilite su integración en el mundo laboral.

Dos ejes se han tenido en cuenta, para abordar la gestión de la discapacidad en la Universidad de Sevilla

- 1) El **acceso** a la Universidad, tanto si son trabajadores/as mediante la adaptación de las oposiciones a su discapacidad, como si son estudiantes con necesidades académicas especiales de apoyo educativo en las pruebas de acceso a la universidad y mayores de 25 años, a través de la correspondiente adaptación de acuerdo a las necesidades individuales.
- 2) Durante su **permanencia** en la Universidad, mediante la adaptación del puesto de trabajo, entorno laboral (trabajadores/as) y de estudio (estudiantes) en función de las necesidades de cada persona y su seguimiento personal.



En este proceso, se encuentran inmersos todos los Servicios de la Universidad. Así, en relación a los estudiantes, éstos tienen un punto de referencia para solicitar estudios y adaptaciones en el Servicio de Asistencia a la Comunidad Universitaria (SACU). Existe una Unidad de atención al estudiante con discapacidad que informa, orienta y asesora sobre los derechos y recursos existentes para los estudiantes con discapacidad en la Universidad, así como la forma de disponer de los mismos. Se les facilita ayuda técnica, se le asigna un estudiante colaborador y se coordina con los Centros para llevar a cabo las adaptaciones curriculares. Por otra parte, los/as trabajadores/as de la Universidad (Personal de Administración y Servicios y Personal Docente e Investigador) a través de la Dirección de Recursos Humanos son evaluados por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, proponiendo la adaptación correspondiente de sus condiciones de trabajo, incluyendo factores de índole organizativos.

El Vicerrectorado de Infraestructura está dando cumplimiento a Convenios de Colaboración del Ministerio de Trabajo, IMSERSO - Fundación ONCE y Universidad de Sevilla, para el desarrollo de un programa de accesibilidad universal.

Se ha realizado un estudio de accesibilidad en todos los Centros de la Universidad de Sevilla del cual se va a elaborar un mapa de itinerarios accesibles.

Esta accesibilidad física al edificio se complementa en los aparcamientos con plazas accesibles y con un estudio de señalizaciones adecuadas en función de la discapacidad: visual y auditiva. De esta forma se están señalizando escaleras, rampas y diferencias de pavimentos. Se rotulan pasillos, puertas de cristales, despachos, ascensores (sustitución de botoneras), de forma que sea cual sea la discapacidad, se le facilite la accesibilidad.

Un aspecto muy importante en el terreno de la accesibilidad es la evacuación de las personas discapacitadas. Nos encontramos con una Universidad que tiene más de 500 años, la mayoría de sus edificios son del siglo pasado, lo cual implica un mayor esfuerzo de adaptación. En la actualidad se está trabajando en implementar los planes de autoprotección de los edificios existentes equipándolos con transmisión sonora y óptica de alarmas para facilitar que sea recibida por las personas con diferentes discapacidades así como un plan de evacuación específico para ellas.

Junto a la accesibilidad física se trabaja en el estudio y valoración de los puestos de los estudiantes y trabajadores/as para adaptaciones del mobiliario y de los elementos de comunicación:

<b>GESTIÓN INTEGRAL DE LAS DISCAPACIDADES EN LA UNIVERSIDAD DE SEVILLA</b>			
<b>LÍNEAS ESTRATÉGICAS UNIVERSIDAD</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>ACCIONES</b>	<b>PLAZO</b>
	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>Promover la docencia y la investigación</b> </div> <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px;"> <b>Eliminación de barreras arquitectónicas</b> </div>	<p>1.-Evaluación Técnica y propuesta de medidas correctoras de todos los Centros de la US en base al estudio realizado sobre situación de accesibilidad en la US en colaboración con el Vicerrectorado de infraestructuras</p> <p>2.- Se ha elaborado en coordinación con la Biblioteca Universitaria un estudio de accesibilidad de las 20 bibliotecas y se han implantado medidas.</p> <p>3- Se están implementando los planes de autoprotección con medidas que faciliten la evacuación de las personas con discapacidad: Facultad de Medicina, Facultad de Química, ETS Ingeniería de la Edificación, Faculta de Química, Facultad de Matemáticas, Facultad de Ciencias de la Educación, Facultad de</p>	

		<p>Filosofía, Facultad de Psicología, Facultad de Finanzas y Turismo, Instituto de Idiomas. CITIUS.</p> <p>4.- Informes de adaptaciones de aseos e instalaciones de fuente de agua adaptadas en varios Centros</p> <p>5.- Se han llevado a cabo adaptaciones de los estudiantes con discapacidad para el ingreso en la Universidad en mayores de 25,40 45 y pruebas de selectividad.</p> <p>6.- Se han adaptado puestos de trabajo de consulta informática, mobiliario de aulas para personas con discapacidad motora (Facultad de Psicología, Pedagogía, Farmacia), conexiones en las aulas para alumnos con discapacidad visual y auditiva, puntos y puestos de información y atención al público general y en bibliotecas.</p> <p>7.- Elaboración Guía Técnica de la accesibilidad en la US.</p>	
--	--	---	--

### Organización de las prácticas externas

El Plan de Estudios incorpora una asignatura de Prácticas externas de 12 ECTS en empresas del ámbito de la Biotecnología.

Con carácter general, la gestión de las Prácticas externas se realizarán de acuerdo con lo dispuesto en la Normativa de Prácticas Externas de la Universidad de Sevilla (Acuerdo 11.2/CG 24-7-13). A continuación se resumen los aspectos más importantes a destacar de dicha organización:

#### 1. Horario de prácticas:

- El horario y el calendario de prácticas será definido en cada caso según acuerdo entre la Escuela Internacional de Posgrado y la entidad colaboradora.
- En el caso de faltas de asistencia por enfermedad común será el centro el que establezca la condición de horas recuperables o no. No serán recuperables la asistencia a exámenes o pruebas finales y las correspondientes citas de orientación seguimiento de las prácticas por parte de la universidad.

#### 2. Tutorización y adjudicación de plazas de prácticas:

- Para la realización de las prácticas externas los estudiantes contarán con un tutor de la entidad colaboradora y un tutor académico de la universidad.
- El tutor designado por la entidad colaboradora deberá ser una persona vinculada a la misma, con experiencia profesional y con los conocimientos necesarios para realizar una tutela efectiva.
- El tutor académico de la universidad será un profesor de la universidad, con preferencia del propio Máster. La designación del tutor se hará de conformidad con el procedimiento establecido en la Escuela Internacional de Posgrado.
- La Comisión Académica del Máster determinará el procedimiento de adjudicación de las plazas de prácticas, estableciéndose públicamente los criterios de selección en función de las plazas ofertadas.

#### 4. Servicios administrativos de apoyo a las prácticas externas:

- La Universidad de Sevilla cuenta con un Servicio de Prácticas en Empresas, dependiente del Vicerrectorado de Transferencia Tecnológica, que entre otras cuestiones se encarga de la

tramitación de los convenios con las empresas, y coordina la gestión de las prácticas curriculares y extracurriculares de la Universidad de Sevilla.

- Por otro lado, en la Escuela Internacional de Posgrado, la Unidad de Prácticas en Empresas se encarga de dar apoyo administrativo a la gestión de las prácticas externas de todos los títulos adscritos a la Escuela.

#### 5. Empresas colaboradoras

A continuación se incluye un listado inicial de empresas biotecnológicas con las que la Universidad de Sevilla tiene convenio de prácticas. No obstante se establecerán contactos con otras empresas con objeto de ampliar los centros de prácticas, tanto en el ámbito nacional como internacional:

- Abengoa Bioresearch (Sevilla)
- Agriquem Centro Tecnológico AGQ (Sevilla)
- Biomedal (Sevilla)
- Emasesa (Sevilla)
- Gadea Biopharma (León)
- Ingeniatrix Tecnologías S.L. (Sevilla)
- Innoagral (Sevilla)
- Heineken España (Sevilla)
- Inbiotec (León)
- Newbiotechnic, S.A. (NBT) (Sevilla)
- PharmaMar (Madrid)
- ResBioAgro (Sevilla)
- SICA Campo de Gibraltar (Cádiz)
- UTE EDAR Tablada (Sevilla)
- Grupo Ybarra alimentación (Sevilla)

La documentación correspondiente a los convenios de prácticas citados puede consultarse en la siguiente dirección web:

[http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/Convenios\\_MUIMCE.pdf](http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/Convenios_MUIMCE.pdf)

#### **7.2.- PREVISIÓN DE ADQUISICIÓN DE LOS RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS NECESARIOS**

No procede.

## 8.- RESULTADOS PREVISTOS

### 8.1.- VALORES CUANTITATIVOS ESTIMADOS PARA LOS INDICADORES Y SU JUSTIFICACIÓN

8.1.1.- INDICADORES OBLIGATORIOS	VALOR
Tasa de graduación:	95,5%
Tasa de abandono:	4.5%
Tasa de eficiencia:	99.51%
Tasa de rendimiento: Porcentaje de créditos que superaron los alumnos de los que se matricularon en un determinado curso académico (aptos/total matriculados)	94.69%

### 8.1.2.- OTROS POSIBLES INDICADORES

Denominación	Definición	VALOR

### 8.1.3.- JUSTIFICACIÓN DE LAS TASAS DE GRADUACIÓN, EFICIENCIA Y ABANDONO, ASÍ COMO DEL RESTO DE LOS INDICADORES DEFINIDOS

Se han incluido las medias de los indicadores del actual Máster en Genética Molecular y Biotecnología de la Universidad de Sevilla, que se ha venido impartiendo en la Universidad de Sevilla desde el curso académico 2010/2011 (Código RUCT 4312173).

Para establecer los indicadores de tasa de graduación, tasa de abandono, tasa de eficiencia y tasa de rendimiento, se han utilizado dos criterios, por un lado los datos de estos indicadores de años anteriores del Máster que se extingue y por otro lado, una estimación de la media de estos indicadores en los títulos de Ciencias y Ciencias de la salud de la Universidad de Sevilla. Teniendo en cuenta las estimaciones obtenidas con estos dos criterios, los órganos responsables del título seguirán trabajando para alcanzar los resultados que se han previsto para los indicadores relacionados en este apartado de la memoria.

#### DATOS

Los datos de los indicadores de los títulos de Ciencias proporcionan los siguientes valores, haciendo la media para los últimos tres años:

Tasa de graduación: 61,7%  
Tasa de abandono: 18.5%  
Tasa de eficiencia: 82,0%  
Tasa de rendimiento: 58,7%

Los datos de los indicadores de los títulos de Ciencias de la Salud proporcionan los siguientes valores, haciendo la media para los últimos tres años:

Tasa de graduación: 63,14%  
Tasa de abandono: 7,27%  
Tasa de eficiencia: 98,64%  
Tasa de rendimiento: 84,60%

Los indicadores **obtenidos** para el Máster anterior a este son los siguientes:

Tasa de graduación:	90,7%
Tasa de abandono:	4,35%
Tasa de eficiencia:	99,18%
Tasa de rendimiento:	97,76%

## 8.2.- PROCEDIMIENTO GENERAL PARA VALORAR EL PROGRESO Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Progreso y los resultados de aprendizaje de los estudiantes:

### P. 1 MEDICIÓN Y ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

#### **OBJETO**

El propósito de este procedimiento es conocer y analizar los resultados previstos en el título en relación con su tasa de graduación, tasa de abandono y tasa de eficiencia, así como otros indicadores complementarios que permitan contextualizar los resultados de los anteriores. Asimismo, con este procedimiento se pretende conocer y analizar los resultados del trabajo fin de grado o máster.

#### **DESARROLLO**

La Comisión de Garantía de Calidad del Título (CGCT) analizará, para cada curso académico, los resultados de los indicadores obligatorios (R.D. 1393/2007) y complementarios, según las especificaciones previstas en las fichas de los indicadores. Para ello se utilizará la aplicación para el Seguimiento de los títulos LOGROS.

La CGCT llevará a cabo el análisis de los resultados obtenidos en los indicadores, debiendo examinar exhaustivamente el cumplimiento o no del valor cuantitativo estimado para los indicadores obligatorios, según lo previsto en la última Memoria de verificación aprobada para el título. Dicho análisis deberá incluir además una comparación con los datos históricos de la titulación.

La CGCT incluirá en el Informe Anual una descripción lo más detallada posible de la situación actual y, en su caso, recomendaciones para alcanzar el valor cuantitativo estimado que sirve de referencia.

En el supuesto de que los resultados de los indicadores no alcanzaran los valores previstos en la memoria de verificación del título, el informe elaborado por la CGCT deberá proponer una serie de acciones de mejora para solucionar los problemas detectados, que deberá ser formalizada en el Plan de mejora que apruebe el Centro. El Plan de mejora deberá concretar el responsable de su ejecución, los mecanismos para realizarlo, los indicadores de seguimiento con los valores de referencia establecidos, etc. según el diseño propuesto en LOGROS para el Plan de mejora del título.

El informe elaborado por la CGCT, deberá ser revisado tanto por la Comisión de Garantía de Calidad del Centro, si procede, como por la Comisión de Seguimiento de Planes de Estudios. Ambas podrán elaborar un informe razonado sobre el contenido del Informe anual, así como sobre las acciones de mejora propuestas por la CGCT.

A la vista del Informe anual, así como de los eventuales informes de la CGCC o CSPE, el Decano/Director propondrá el Plan de mejora de definitivo para el título, que deberá ser aprobado por la Junta de Centro.

Indicadores:

*P01-I01 TASA DE GRADUACIÓN DEL TÍTULO*

*P01-I02 TASA DE ABANDONO DEL TÍTULO*

*P01-I03 TASA DE ABANDONO INICIAL*

*P01-I04 TASA DE EFICIENCIA DEL TÍTULO*

*P01-I05 TASA DE ÉXITO DEL TÍTULO*

*P01-I06 TASA DE ÉXITO DEL TRABAJO FIN DE GRADO O MÁSTER*

*P01-I07 TASA DE RENDIMIENTO DEL TÍTULO*

*P01-I08 TASA DE RENDIMIENTO DEL TRABAJO FIN DE GRADO O MÁSTER*

*P01-I09 CALIFICACIÓN MEDIA DE LOS TRABAJOS FIN DE GRADO O MÁSTER*

*P01-I10 NOTA MEDIA DE INGRESO*

*P01-I11 NOTA DE CORTE*

*P01-I12 ESTUDIANTES DE NUEVO INGRESO EN EL TÍTULO*

## 9.- SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD DEL TÍTULO

Se debe incorporar en un anexo el documento con la estructura del Sistema de Garantía de Calidad de los Títulos Oficiales de la Universidad de Sevilla, aprobado en sesión de Consejo de Gobierno de 30/09/08. El documento consta de dos partes: Apartado A consistente en una plantilla a cumplimentar por el Centro y Apartado B que es común para todos los Centros. Sólo se deberá acompañar en formato word el Apartado A relleno con los datos del Centro y titulación (disponible previa solicitud al Área de Ordenación Académica)

El sistema de garantía de calidad se detalla en el siguiente enlace:

[http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/sistemasgc/SGCT\\_MUGMB.pdf](http://servicio.us.es/academica/sites/default/files/nuevosplanes/sistemasgc/SGCT_MUGMB.pdf)

## 10.- CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1.- CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

El comienzo de la implantación del nuevo Máster en Genética Molecular y Biotecnología, está previsto para el curso académico 2015-2016.

#### 10.1.1.- CURSO DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

2015/2016

#### 10.1.2.- JUSTIFICACIÓN DEL CRONOGRAMA DE IMPLANTACIÓN DE LA TITULACIÓN

El título consta de un solo curso y se implantará en el curso académico 2015/16

### 10.2.- PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LOS ESTUDIOS EXISTENTES AL NUEVO PLAN DE ESTUDIOS, EN SU CASO.

La Comisión Académica del Máster analizará los procedimientos de adaptación de los estudiantes que lo soliciten, siguiendo para ello los criterios aprobados por la Universidad de Sevilla en su normativa para el reconocimiento y transferencia de créditos.

Se tendrá en cuenta la siguiente tabla general para estudiantes procedentes del Máster Universitario en Genética Molecular y Biotecnología por la Universidad de Sevilla (Código RUCT 4312173)

Máster Universitario en Genética Molecular y Biotecnología (Código RUCT 4312173)	Nuevo Máster Universitario en Genética Molecular y Biotecnología
MATERIA(S) SUPERADA(S)	RECONOCIBLE POR

Discusiones en Biología Molecular y Biomedicina: Genética y Biotecnología	Discusiones en Biología Molecular
Genética de Organismos Modelo	Genética Molecular de Organismos Modelo
Evolución Molecular y Bioinformática	Tecnologías Ómicas y Bioinformática
Empresas Biotecnológicas + Patentes Biotecnológicas	Valorización y Traslación del Conocimiento
Estructura y Función de Macromoléculas	Biología Estructural y Biointeractómica
Expresión Genética	Expresión Génica
Epigenética	Epigenética
Estructura y Dinámica de los Genomas	Estructura y Dinámica de los Genomas
Biología Molecular de Organismos Fotosintéticos + Fotosíntesis	Avances en Fotobiología
Bioquímica del Medio Ambiente + Biotecnología de Microorganismos Extremófilos	Biotecnología Microbiana
Genética de las Respuestas Microbianas al Ambiente	Transducción de señales
Biotecnología de Microalgas + Biotecnología de Plantas	Biotecnología Vegetal
Interacción Planta-Patógeno + Microbiología Agraria Molecular	Biotecnología Agroalimentaria

### 10.3.- ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN POR LA IMPLANTACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO

La implantación del nuevo Máster Universitario en Genética Molecular y Biotecnología por la Universidad de Sevilla, conlleva la extinción del actual Máster Universitario en Genética Molecular y Biotecnología (Código RUCT 4312173).

<b>ANEXO. ISCED-97. CLASIFICACIÓN DE LOS ÁMBITOS DE ESTUDIO A LA MÁXIMA DESAGREGACIÓN (3 DÍGITOS)</b>	
<b>ISCED-97. Clasificación de programas en sectores de estudio</b>	
<b>ISCED</b>	<b>Título</b>
010	Programas de formación básica
080	Alfabetización simple y funcional; aritmética elemental
090	Desarrollo personal
	Educación
140	Formación de personal docente y ciencias de la educación
141	Formación de docentes (=143+144+145+146)
142	Ciencias de la educación
143	Formación de docentes de enseñanza infantil
144	Formación de docentes de enseñanza primaria
145	Formación de docentes de enseñanza de temas especiales
146	Formación de docentes de formación profesional
	Artes y humanidades
210	Artes
211	Bellas artes
212	Música y artes del espectáculo
213	Técnicas audiovisuales y medios de comunicación
214	Diseño
215	Artesanía
220	Humanidades
221	Religión
222	Lenguas extranjeras
223	Lenguas y dialectos españoles
224	Historia, filosofía y temas relacionados (=225+226)
225	Historia y arqueología
226	Filosofía y ética
	Ciencias sociales, educación comercial y derecho
310	Ciencias sociales y del comportamiento
311	Psicología
312	Sociología, antropología y geografía social y cultural
313	Ciencias políticas
314	Economía
320	Periodismo e información
321	Periodismo
322	Biblioteconomía, documentación y archivos
340	Educación comercial y administración
341	Ventas al por mayor y al por menor
342	Marketing y publicidad
343	Finanzas, banca y seguros
344	Contabilidad y gestión de impuestos
345	Administración y gestión de empresas
346	Secretariado y trabajo administrativo
347	Otros estudios referidos al puesto de trabajo
380	Derecho
	Ciencias
420	Ciencias de la vida
421	Biología y Bioquímica
422	Ciencias del medio ambiente
440	Ciencias Físicas, químicas, geológicas
441	Física

442	Química
443	Geología y metereología
460	Matemáticas y estadística
461	Matemáticas
462	Estadística
480	Informática
481	Ciencias de la computación
482	Informática en el nivel de usuario
	Ingeniería, industria y construcción
520	Ingeniería y profesiones afines
521	Mecánica y metalurgia
522	Electricidad y energía
523	Electrónica y automática
524	Procesos químicos
525	Vehículos de motor, barcos y aeronaves
540	Industria manufacturera y producción
541	Industria de la alimentación
542	Industria textil, confección, del calzado y piel
543	Industrias de otros materiales ( madera, papel, plástico, vidrio)
544	Minería y extracción
580	Arquitectura y construccion
581	Arquitectura y urbanismo
582	Construcción e ingeniería civil
	Agricultura y veterinaria
620	Agricultura, ganadería y pesca
621	Producción agrícola y explotación ganadera
622	Horticultura
623	Silvicultura
624	Pesca
640	Veterinaria
641	Veterinaria
	Salud y servicios sociales
720	Salud
721	Medicina
722	servicios médicos (=725+726+727)
723	Enfermería y atención a enfermos
724	Estudios dentales
725	Tecnología de diagnóstico y tratamiento médico
726	Terapia y rehabilitación
727	Farmacia
760	Servicios Sociales
761	Cuidado de niños y servicios para jovenes
762	Trabajo social y orientación
	Servicios
810	Servicios personales
811	Hostelería
812	Viajes, turismo y ocio
813	Deportes
814	Servicios domésticos
815	Peluqueía y servicios de belleza
840	Servicios de transporte
850	Protección del medio ambiente
851	Control y tecnología medioambiental

<b>852</b>	Entornos naturales y vida salvaje
<b>853</b>	Servicios de saneamiento a la comunidad
<b>860</b>	Servicios de seguridad
<b>861</b>	Protección de la propiedad y las personas
<b>862</b>	Salud y seguridad en el trabajo
<b>863</b>	Enseñanza militar
	Sectores desconocidos o no especificados
<b>999</b>	Sectores desconocidos o no especificados